



US5823570

Biblio

Desc

Claims

Page 1

Drawing

**Seat belt retractor with energy management**

Patent Number: ☐ [US5823570](#)

Publication date: 1998-10-20

Inventor(s): LANE JR WENDELL C (US); STEFFENS JR CHARLES E (US); BAUER BARNEY J (US); SAYLES ROBERT D (US)

Applicant(s): TRW VEHICLE SAFETY SYSTEMS (US)

Requested Patent: ☐ [DE19744836](#)

Application Number: US19960728790 19961010

Priority Number (s): US19960728790 19961010

IPC Classification: B60R22/28

EC Classification: [B60R22/34E2](#)

Equivalents:

Abstract

A spool sleeve (78) is rotatable in webbing withdrawal and webbing retraction directions (A, B). A lock pawl (122) engageable with a ratchet wheel (114), stops rotation of the spool sleeve (78) in the webbing withdrawal direction (A). The spool sleeve (78) is rotatable relative to the ratchet wheel (114) upon the occurrence of tension in webbing (16) above a predetermined amount. A cutter (94) is located radially within the spool sleeve (78) for cutting the spool sleeve (78) when the spool sleeve (78) rotates relative to the stopped ratchet wheel (114). In one preferred embodiment, the cutter (220) includes a portion (226) which is inclined with respect to a plane perpendicular to a rotational axis (164) of the spool sleeve (192) to cause the cutter (220) to move axially relative to the spool sleeve. In another preferred embodiment, the spool sleeve (284, 286) is comprised of a plurality of pieces fitted together to extend around the axis (164). In another preferred embodiment, the rotation of the spool sleeve (396, 398) is resisted and the amount of resistance can be changed. Two cutters (472, 510) provide different amounts of resistance when they cut the spool sleeve (396, 398).

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Off nlegungsschrift
10 DE 197 44 836 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 60 R 22/28

21 Aktenzeichen: 197 44 836.4
22 Anmeldetag: 10. 10. 97
43 Offenlegungstag: 20. 5. 98

DE 197 44 836 A 1

30 Unionspriorität:
728790 10. 10. 96 US

71 Anmelder:
TRW Vehicle Safety Systems Inc., Lyndhurst, Ohio,
US

74 Vertreter:
Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

72 Erfinder:
Lane jun., Wendell C., Romeo, Mich., US; Bauer,
Barney J., Fenton, Mich., US; Steffens jun., Charles
E., Washington, Mich., US; Sayles, Robert D.,
Rochester, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Sitzgurtrückziehvorrichtung mit Energiemanagement

57 Eine Spulenhülse ist drehbar in eine Gurtausgabe- und eine Gurtrückziehrichtung. Mittel, wie beispielsweise eine mit einem Rastrad in Eingriff bringbare Verriegelungsklaue, Stoppen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung. Die Spulenhülse ist drehbar relativ zu dem Rastrad bei Auftreten einer Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags. Eine Schneidevorrichtung ist radial innerhalb der Spulenhülse angeordnet zum Schneiden der Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich relativ zu dem gestoppten Rastrad dreht. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfaßt die Schneidevorrichtung einen Teil, der bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Drehachse der Spulenhülse geneigt ist, um zu bewirken, daß die Schneideeinrichtung sich axial relativ zu der Spulenhülse bewegt. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht die Spulenhülse aus einer Vielzahl von Teilen, die zusammengepaßt sind, um sich um die Achse herum zu erstrecken. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der Drehung der Spulenhülse widerstanden und der Widerstandsbetrag kann verändert werden. Zwei Schneidevorrichtungen sehen verschiedene Widerstandsgrößen vor, wenn sie die Spulenhülse schneiden.

DE 197 44 836 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Ein bekanntes Sitzgurtsystem zum Zurückhalten eines Fahrzeuginsassen umfaßt einen Sitzgurt, eine Sitzgurtschnalle und eine Gurtrückziehvorrchtung. Eine Zunge ist mit dem Gurt verbunden und ist in lösbarer Weise in der Schnalle verriegelbar, wenn der Gurt sich über den Fahrzeuginsassen hinweg erstreckt. Die Rückziehvorrchtung umfaßt eine Spule, auf die der Gurt gewickelt ist. Die Spule dreht sich in einer Gurtausgaberichtung, wenn der Fahrzeuginsasse den Gurt aus der Rückziehvorrchtung herauszieht. Eine Rückspulfeder der Rückziehvorrchtung dreht die Spule in einer Gurtrückziehrichtung, um den Gurt in die Rückziehvorrchtung zurückzuziehen.

Wenn das Fahrzeug eine plötzliche Verzögerung erfährt, übt ein Fahrzeuginsasse, der das Sitzgurtsystem verwendet, eine Kraft gegen den Gurt aus. Die auf den Gurt ausgeübte Kraft drängt die Spule dazu, sich in der Gurtausgaberichtung zu drehen. Die Rückziehvorrchtung umfaßt einen Blockiermechanismus, der eine Drehung der Spule in der Gurtausgaberichtung blockiert, und zwar ansprechend auf eine plötzliche Fahrzeugverzögerung. Somit verhindert der Blockiermechanismus eine weitere Ausgabe von Gurt aus der Rückziehvorrchtung, und der Gurt hält eine Vorwärtsbewegung des Fahrzeuginsassen zurück.

Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Sitzgurtrückziehvorrchtung. Die Rückziehvorrchtung umfaßt eine Spulenhülse, um die der Sitzgurt gewickelt ist. Die Spulenhülse ist drehbar um eine Drehachse in einer Gurtausgaberichtung und einer Gurtrückziehrichtung. Geeignete Mittel stoppen eine Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung. Geeignete Mittel ermöglichen eine Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung, nachdem diese durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und bei Auftreten einer Spannung im Gurt von mehr als einem vorbestimmten Betrag. Schneidemittel sind radial innerhalb der Spulenhülse angeordnet zum Einschneiden der Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich in der Gurtausgaberichtung dreht, nachdem sie durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und ansprechend auf Spannung im Gurt von mehr als einem vorbestimmten Betrag.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfassen die Schneidemittel einen Teil, welcher geneigt ist bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Drehachse der Spulenhülse. Der Teil bewirkt, daß sich die Schneidemittel axial bezüglich der Spulenhülse bewegen während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidemittel. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel besteht die Spulenhülse aus einer Vielzahl von Teilen, die zusammengesetzt sind, und sich um die Achse herum erstrecken. Bei noch einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die Schneidemittel Teil von Mitteln zum Widerstehen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung. Bei diesem Ausführungsbeispiel umfaßt die Rückziehvorrchtung Mittel zum Ändern des Widerstandsbetrags bzw. der Widerstandsgröße, der bzw. die durch die Mittel zum Widerstehen vorgesehen sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann, an den sich die vorliegende Erfindung richtet, deutlich beim Lesen der folgenden Beschreibung mit Bezug auf die beigelegte Zeichnung, in der:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Sitzgurtrückhaltesystems ist, das eine Rückziehvorrchtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt;

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht, teilweise im Schnitt der in Fig. 1 gezeigten Rückziehvorrchtung ist;

Fig. 3 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht gewisser Teile der Rückziehvorrchtung von Fig. 2 ist;

Fig. 4 eine Ansicht entlang der Linie 4-4 in Fig. 2 ist;

Fig. 5 ein vergrößerter Teil von Fig. 2 ist;

Fig. 6 eine Ansicht entlang der Linie 6-6 in Fig. 2 ist;

Fig. 7 eine Ansicht ähnlich zu Fig. 2 ist, jedoch mit Teilen in einer unterschiedlichen Position;

Fig. 8 ein vergrößerter Teil von Fig. 7 ist;

Fig. 9 eine Ansicht einer Rückziehvorrchtung ist, teilweise im Schnitt, wobei die Rückziehvorrchtung ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 10 eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht gewisser Teile der Rückziehvorrchtung von Fig. 9 ist;

Fig. 11 ein vergrößerter Teil von Fig. 9 ist;

Fig. 12 eine Ansicht ähnlich zu Fig. 11 ist, jedoch mit Teilen in einer unterschiedlichen Position;

Fig. 13 eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht gewisser Teile eines dritten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 14 eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht einiger der in Fig. 13 gezeigten Teile ist;

Fig. 15 eine Ansicht einer Rückzieheinrichtung ist, teilweise im Schnitt, wobei die Rückziehvorrchtung ein viertes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist;

Fig. 16 eine auseinandergezogene, perspektivische Ansicht gewisser Teile der Rückziehvorrchtung von Fig. 15 ist;

Fig. 17 eine Ansicht ähnlich zu Fig. 15 ist, jedoch mit Teilen in einer unterschiedlichen Position; und

Fig. 18 eine Ansicht ähnlich zu Fig. 15 ist, jedoch mit Teilen in einer unterschiedlichen Position.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Rückziehvorrchtung für ein Sitzgurtrückhaltesystem. Die vorliegende Erfindung ist anwendbar auf verschiedene Rückziehvorrchtungskonstruktionen und ist auch anwendbar auf verschiedene Sitzgurtrückhaltesysteme. Repräsentativ für die Erfindung ist eine Rückziehvorrchtung 10 in einem Sitzgurtsystem 12 in Fig. 1 dargestellt.

Während des Betriebs eines Fahrzeugs sitzt ein (nicht gezeigter) Fahrzeuginsasse auf einem Sitz 14, der als ein vorderer Beifahrersitz eines Fahrzeugs dargestellt ist. Eine Länge von Sitzgurt bzw. Sitzgurtgewebe 16 kann sich über den Fahrzeuginsassen hinweg erstrecken. Ein Ende des Gurts 16 ist an dem Fahrzeugkörper bzw. Fahrzeugchassis 18 an einem Ankerpunkt 20 verankert, welcher sich an einer Seite des Sitzes 14 befindet. Das gegenüberliegende Ende des Gurtes 16 ist an der Rückziehvorrchtung 10 befestigt, die an der Fahrzeugchassis 18 auf der gleichen Seite des Sitzes 14 wie der Ankerpunkt 20 befestigt ist. Zwischen seinen Enden verläuft der Gurt 16 durch eine Zungenanordnung 22 und einen D-Ring 24, der sich oberhalb der Rückziehvorrchtung 10 und des Ankerpunkts 20 befindet. Wenn das Sitzgurtsystem 12 nicht in Verwendung ist, ist der Gurt 16 auf die Rückziehvorrchtung 10 gewickelt und ist allgemein vertikal auf einer Seite des Sitzes 14 ausgerichtet, wie es in Fig. 1 in durchgezogenen Linien gezeigt ist.

Um das Sitzgurtsystem 12 zu verwenden, wird die Zungenanordnung 22 von Hand ergriffen und über den Schoß und Oberkörper des auf dem Sitz 14 sitzenden Fahrzeuginsassen gezogen. Während die Zungenanordnung 22 über

den Schoß und Oberkörper des Fahrzeuginsassen gezogen wird, bewegt sich die Zungenanordnung entlang des Gurts 16 und der Gurt wird von der Rückziehvorrückung 10 abgewickelt. Wenn der Gurt 16 über den Schoß und Oberkörper des Fahrzeuginsassen gezogen wurde, wird die Zungenanordnung 22 mit einer Schnalle 26 verbunden, wie es in Fig. 1 in gestrichelten Linien gezeigt ist. Die Schnalle 26 ist mit der Fahrzeugchassis 18 verbunden und ist auf einer Seite des Sitzes 14 gegenüberliegend dem Ankerpunkt 20 angeordnet. Wenn das Sitzgurtsystem 12 derart angelegt ist, wird die Länge des Gurtes 16 durch die Zungenanordnung 22 unterteilt in einen Oberkörperteil 28, der sich über den Oberkörper des Fahrzeuginsassen erstreckt, und einen Schoßteil 30, der sich über den Schoß des Fahrzeuginsassen erstreckt.

Die Rückziehvorrückung 10 umfaßt einen Rahmen 40, der an der Fahrzeugchassis 18 durch irgendeinen (nicht gezeigten) geeigneten Befestigungsmechanismus befestigt ist. Der Rahmen 40 ist U-förmig (Fig. 2) und besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Der Rahmen 40 hat zwei Seiten 42 und jede Seite besitzt eine Öffnung 44. Die Mitten der Öffnungen 44 sind entlang einer Achse 46 ausgerichtet, die sich senkrecht zu den Seiten 42 erstreckt. Buchsen 48 sind in den Öffnungen 44 angeordnet. Vorzugsweise bestehen die Buchsen 48 aus einem Kunststoffmaterial. Jedoch kann ein anderes geeignetes Material verwendet werden.

Ein Schaft bzw. eine Achse 50 der Rückziehvorrückung 10 besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Die Achse 50 besitzt zylindrische Teile 52 und 54, die an gegenüberliegenden Enden der Achse angeordnet sind. Zwischen den beiden zylindrischen Teilen 52 und 54 gibt es einen Teil 56, der einen quadratischen Querschnitt mit größeren und kleineren Radien besitzt. Andere geeignete Formen können für den Teil 56 verwendet werden, beispielsweise kann der Teil 56 Keilnuten aufweisen.

Der Schaft bzw. die Achse 50 erstreckt sich entlang der Achse 46 und die zylindrischen Teile 52, 54 erstrecken sich durch die Buchsen 48 in dem Rahmen 40 hindurch. Geeignete Mittel verhindern eine axiale Bewegung der Achse 50 relativ zu dem Rahmen 40. Beispielsweise kann die Achse 50 eine Nut 58 aufweisen, in der ein Halter 60 angeordnet ist. Der Schaft bzw. die Achse 50 ist drehbar um die Achse 46 relativ zu dem Rahmen 40.

Eine Spulenanordnung 64 der Rückziehvorrückung 10 umfaßt zwei Scheiben 66. Die Scheiben 66 besitzen die gleichen strukturellen Merkmale und es wird lediglich eine der Scheiben beschrieben mit besonderer Bezugnahme auf Fig. 3. Die Scheibe 66 (nur eine Scheibe ist in Fig. 3 gezeigt) besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Die Scheibe 66 ist eine flache Platte, die senkrecht zu der Achse 46 liegt und eine glatte kreisförmige Außenumfangsoberfläche besitzt. Ein kreisförmiges Mittelloch 68 erstreckt sich durch die Scheibe 66 und ist auf der Achse 46 zentriert. Der Radius des Loches 68 ist größer als der größte Radius des Teils 56 (Fig. 2) der Achse 50.

Die Rückziehvorrückung 10 umfaßt auch zwei identische Buchsen 70 (von denen in Fig. 3 nur eine gezeigt ist). Nur eine der Buchsen wird beschrieben, und zwar mit besonderer Bezugnahme auf Fig. 3. Die Buchse 70 besteht vorzugsweise aus Kunststoff. Jedoch kann ein anderes geeignetes Material verwendet werden. Die Buchse 70 besitzt eine kreisförmige Außenumfangsoberfläche 72 mit einem Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius des Mittel Loches 68 in der Scheibe 66. Ein quadratisches Mittelloch 74 der Buchse 70 ist auf der Achse 46 zentriert. Das Mittelloch 74 besitzt geringfügig größere Abmessungen als der Teil 56 der Achse 50 (in Fig. 3 nicht gezeigt, siehe Fig. 4), um eine Schlupfpassung zwischen der Buchse und der Achse zu ge-

statten. Wenn der Teil 56 der Achse 50 eine andere Form besäße, beispielsweise mit Keilnuten versehen oder in sonstiger Weise anders, dann wäre das Mittelloch 74 der Buchse entsprechend geformt.

Die Buchse 70 (Fig. 2) ist auf dem Teil 56 der Achse 50 angeordnet und befindet sich innerhalb des Mittel Loches 68 der Scheibe 66. Die Buchse 70 ist festgelegt zur Drehung mit der Achse 50 auf Grund der ineinanderpassend geformten Oberflächen, die das Mittelloch 74 und die Außenoberfläche der Achse definieren. Die Scheibe 66 kann sich relativ zu der Buchse 70 drehen, indem sie auf der Außenoberfläche 72 der Buchse leitet. Ein gewisser Widerstand gegen eine Drehung der Scheibe 66 auf der Buchse 70 ist vorhanden, wie beispielsweise Reibungswiderstand zwischen der Scheibe und der Buchse.

Die Spulenanordnung 64 umfaßt eine Spulenhülse 78. Die Spulenhülse 78 besteht vorzugsweise aus Metall, beispielsweise Messing oder Aluminium. Andere geeignete Materialien können für die Spulenhülse verwendet werden, z. B. Kunststoff. Die Spulenhülse 78 ist ein Hohlzylinder, der um die Achse 46 konzentrisch ist. Zwei Stirnflächen 80 (von denen in Fig. 3 nur eine bezeichnet ist) der Spulenhülse 78 erstrecken sich senkrecht zu der Achse 46.

Eine zylindrische Außenoberfläche 82 der Spulenhülse 78 erstreckt sich zwischen den beiden Stirnflächen 80. Eine Nut 84 in der Spulenhülse 78 erstreckt sich entlang der Außenoberfläche 82 über die Länge der Spulenhülse 78 hinweg und ist parallel zu der Achse 46. Die Nut 84 kann jegliche geeignete Form besitzen, und gemäß einem Ausführungsbeispiel besitzt die Nut eine abgerundete Rinnenform.

Die Spulenhülse 78 weist eine Innenoberfläche 86 auf. Die Innenoberfläche 86 erstreckt sich über die Länge der Spulenhülse 76 hinweg und ist zylindrisch und glatt. Eine Nut 88 erstreckt sich an der Innenoberfläche 86 in das Material der Spulenhülse 78 hinein. Die Nut 88 folgt einem schraubenförmigen Pfad entlang der Innenoberfläche 86. Die Nut 88 weist entlang der Nut gesehen (Fig. 5) ein Profil auf, das jegliche geeignete Form haben kann, vorzugsweise aber abgerundet ist. Die Nut 88 hat eine größte Tiefe D1, gemessen von der Innenoberfläche 86 in das Material der Spulenhülse 78 hinein.

Eine Kerbe oder Ausnehmung 90 (Fig. 3) erstreckt sich von der Innenoberfläche 86 und einer Stirnfläche 80 aus in die Spulenhülse 78 hinein. Ein erstes Ende der Nut 88 (Fig. 5) befindet sich an der Kerbe 90 und ist um einen kurzen axialen Abstand von der einen Stirnfläche in die Kerbe hinein angeordnet. Eine Oberfläche 91 der Spulenhülse 78 ist unmittelbar benachbart zu dem ersten Ende der Nut 88 innerhalb der Kerbe 90. Die Oberfläche 91 liegt in einer Ebene, welche sich parallel zu der Achse 46 erstreckt. Die Tiefe der Kerbe 90 von der Innenoberfläche 86 an der Oberfläche 91 ist größer als die Tiefe D1 der Nut 88.

Die Scheiben 66 (Fig. 3) stehen mit den zwei Stirnflächen 80 der Spulenhülse 78 in Eingriff. Die Scheiben 66 und die Spulenhülse 78 sind mit geeigneten Befestigungsmitteln 92 aneinander befestigt. Die Befestigungsmittel 92 können Verstemmen, gesonderte Befestiger oder ähnliches umfassen. Die Scheiben 66 (Fig. 2) tragen die Spulenhülse 78 konzentrisch um die Achse 46, und die Spulenhülse umgibt den Teil 56 der Achse 50. Die Scheiben 66 und die Spulenhülse 78 sind zusammen drehbar um die Achse 46 und sind auch zusammen drehbar bezüglich der Buchsen 70 und der Achse 50.

Eine Schneidevorrückung 94 der Rückziehvorrückung 10 besteht aus einem geeigneten Material, beispielsweise Stahl. In einem Beispiel besteht die Schneidevorrückung 94 aus einem Gußteil und bei einem weiteren Beispiel umfaßt der Herstellungsvorgang der Schneidevorrückung Sintern. Die

Schneidevorrichtung 94 besitzt parallele ebene Seiten 96 (von denen in Fig. 3 nur eine gezeigt ist) und eine zylindrische Außenoberfläche 98, die sich axial zwischen den Seiten 96 erstreckt. Die Schneidevorrichtung 94 ist innerhalb der Spulenhülse 78 angeordnet, und die Außenoberfläche 98 liegt auf einem Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius der Innenoberfläche 86 der Spulenhülse. Entsprechend liegt die Außenoberfläche 98 der Schneidevorrichtung 94 nahe bei, aber beabstandet von der Innenoberfläche 86 der Spulenhülse 78.

Ein Schneideelement 100 ist auf der Schneidevorrichtung 94 angeordnet. Das Material des Schneideelements 100 ist härter als das Material der Spulenhülse 78. Bei einem Beispiel besteht das Schneideelement 100 aus gehärtetem Stahl mit einer R_C -Härte von mehr als 35, und bei einem weiteren Beispiel besteht das Schneideelement aus Carbid. Die Schneidevorrichtung 94 und das Schneideelement 100 sind einstückig ausgeformt oder die Schneidevorrichtung und das Schneideelement sind als getrennte Teile ausgeformt und aneinander befestigt, beispielsweise durch Hartlöten oder Schweißen.

Das Schneideelement 100 steht radial von der Außenoberfläche 98 (Fig. 5) der Schneidevorrichtung 94 vor. Vorzugsweise ist die radiale Höhe des Schneideelements 100 von der Außenoberfläche 98 größer als die Tiefe D1 der Nut 88. Das Schneideelement 100 kann jegliche geeignete Form oder Konfiguration besitzen. Wie in Fig. 3 gezeigt, ist das Schneideelement 100 spitzig und scharf und besitzt eine geneigte bzw. gekrümmte Oberfläche 102, die nach außen abgeschrägt ist, um eine der Seiten 96 der Schneidevorrichtung 94 zu schneiden.

Die Schneidevorrichtung 94 weist ein quadratisches Mittelloch 104 auf, das auf der Achse 46 zentriert ist. Wenn der Teil 56 der Achse 50 eine andere Form besäße, wäre das Mittelloch entsprechend ausgeformt. Die größeren und kleineren Radien des Mittel Lochs 104 sind geringfügig größer als die größeren und kleineren Radien des Teils 56 (Fig. 6) der Achse 50, und die Schneidevorrichtung 94 ist auf dem Teil 56 und innerhalb der Spulenhülse 78 angeordnet. Das Schneideelement 100 ist anfangs innerhalb der Kerbe 90 angeordnet. Die scharfe spitze Seite des Schneideelements 100 weist zum Ende der Nut 88 hin.

Das leichte Übermaß des Mittel Lochs 104 der Schneidevorrichtung 94 gestattet ein leichtes Spiel zwischen der Schneidevorrichtung 94 und der Achse 50. Die Schneidevorrichtung 94 ist axial gleitbar entlang der Achse 50 auf Grund des leichten Übermaßes des Mittel Lochs 104. Die benachbarte Scheibe 66 (Fig. 2) verhindert eine axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 94 in einer Richtung (nach links in Fig. 2). Der Eingriff des Schneideelements 100 mit der Spulenhülse 78 an der Kerbe 90 verhindert eine anfängliche Axialbewegung der Schneidevorrichtung 94 in der anderen Richtung (nach rechts in Fig. 2). Wegen der Passung zwischen dem Mittelloch 104 und dem Teil 56 der Achse 50 dreht sich die Schneidevorrichtung 94 zusammen mit der Achse.

Ein Ende des Gurts 16 (Fig. 6) ist zu einer Schleife genäht und ist in der Nut 84 der Spulenhülse 78 angeordnet. Ein Stift 108 erstreckt sich durch die Schleife des Gurts 16 hindurch entlang der Nut 88. Die Enden des Stifts 108 erstrecken sich in Löcher 110 (Fig. 3) in den zwei Scheiben 66, und der Stift 108 ist bezüglich der Scheiben 66 durch geeignete Mittel gesichert bzw. befestigt.

Entsprechend wird ein Entfernen des Stifts 108 aus der Nut 84 verhindert, und das Schleifenende des Gurts 16 (der Gurt 16 ist in Fig. 3 nicht dargestellt) wird in der Nut 84 gehalten. Der Gurt 16 ist in fortlaufenden Windungen um die Spulenhülse 78 gewickelt. Die Spulenanordnung 64 dreht

sich in Ausgabe- bzw. Rückziehrichtungen A und B während Gurtausgabe von der Rückziehvorrückung 10 bzw. Rückziehen von Gurt in die Rückziehvorrückung 10.

Die Rückziehvorrückung 10 umfaßt zwei Rasträder 114 (Fig. 2). Die Rasträder 114 besitzen eine identische Struktur und nur eines der Rasträder 114 wird mit besonderer Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben. Das Rastrad 114 (in Fig. 3 ist nur eines gezeigt) ist eine flache Platte, die senkrecht zu der Achse 46 liegt und eine Vielzahl von Zähnen 116 aufweist. Die Zähne 116 sind in einer kreisförmigen Anordnung angeordnet, die sich um den Außenumfang des Rastrades 114 herum erstreckt. Jeder Zahn 116 besitzt eine radiale Oberfläche und eine geneigte, schneidende Oberfläche. Die Anordnung von Zähnen 116 des Rastrades 114 ist in einem radialen Abstand von der Achse 46 angeordnet, welcher größer ist als der Radius des Außenumfangs der Scheibe 66.

Das Rastrad 114 besitzt ein quadratisches Mittelloch 118. Wenn der Teil 56 der Achse 50 eine andere geeignete Form besäße, wäre das Mittelloch 118 entsprechend geformt. Das Mittelloch 118 ist auf der Achse 46 zentriert und besitzt die gleichen größeren und kleineren Radien wie der Teil 56. Der Teil 56 der Achse 50 paßt exakt in die Mittellöcher 118, und die Rasträder 114 drehen sich mit der Achse 50. Jedes Rastrad 114 ist auf einer Seite der Spulenanordnung 64 angeordnet, und zwar benachbart zu einer jeweiligen der Scheiben 66.

Die Rückziehvorrückung 10 (Fig. 2) weist eine geeignete Einrichtung zum Eingriff mit den Rasträdern 114 auf, um eine Drehung der Rasträder in der Gurtausgaberichtung A zu stoppen. Vorzugsweise umfaßt dieser Mechanismus eine Verriegelungsklaue 122, die sich über den Rahmen 70 hinweg von einer Seite 42 zu der anderen Seite hin erstreckt. Die Verriegelungsklaue 122 erstreckt sich durch Öffnungen 124, die in jeder der beiden Seiten 42 des Rahmens 40 angeordnet sind. Die Öffnungen 124 sind derart geformt, daß sie eine Schwenkbewegung der Verriegelungsklaue 122 gestatten, und zwar von einer Freigabeposition (Fig. 2) in eine Blockierposition (Fig. 7 und gestrichelt in Fig. 4 gezeigt). In der Blockierposition kommt die Verriegelungsklaue 122 in Eingriff mit den Zähnen 116 auf den Rasträdern 114, um eine Drehung der Rasträder 114 in der Gurtausgaberichtung A zu stoppen. Eine Drehung der Rasträder 114 in der Gurt-rückziehrichtung B wird durch die Verriegelungsklaue 122 nicht verhindert, weil die geneigten Oberflächen der Zähne 116 die Verriegelungsklaue 122 nach außen drücken und eine Drehung in der Gurtrückziehrichtung B gestatten.

Ein Betätiger 126 zum Bewegen der Verriegelungsklaue 122 aus ihrer Freigabeposition (Fig. 2) in ihre Blockierposition (Fig. 7 und in gestrichelten Linien in Fig. 4) kann jegliche geeignete Konstruktion aufweisen und ist nur schematisch dargestellt. Beispielsweise kann der Betätiger 126 eine mechanische Einrichtung sein, die ein Pendel 20 oder eine Kugel in einem Napf umfaßt. Der Betätiger kann auch eine elektromechanische Einrichtung sein, die einen Elektromagneten umfaßt, der ansprechend auf einen mechanischen Sensor oder einen elektronischen Beschleunigungsmesser betrieben wird. Der Betätiger 126 bewegt die Verriegelungsklaue 122 in ihre Blockierposition, wenn es erwünscht ist, den Fahrzeuginsassen durch das Sitzgurtsystem 12 (Fig. 1) zurückzuhalten, wie beispielsweise bei einem Fahrzeugaufprall. Beispielsweise kann der Betätiger 126 (Fig. 2) so konstruiert sein, daß er die Verriegelungsklaue 122 ansprechend auf eine plötzliche Fahrzeugverzögerung oberhalb einer vorbestimmten Verzögerung bewegt, welche ein Anzeichen für einen Fahrzeugaufprall ist. Der Betätiger 126 könnte auch so konstruiert sein, daß er die Verriegelungsklaue 122 bewegt ansprechend auf eine Beschleunigung des Gurts 16 in der Gurtausgaberichtung A, und zwar größer als eine vor-

bestimmte Beschleunigung. Die vorbestimmte Beschleunigung des Gurts 16 ist ein Anzeichen für einen Zustand, der typischerweise während eines Fahrzeugaufpralls auftritt.

Eine Antriebsanordnung 128 der Rückziehvorrichtung 10 ist auf einer Seite 42 des Rahmens 40 angebracht. Die Antriebsanordnung 128 spannt die Achse 50 zur Drehung in die Gurtrückziehrichtung B vor. Die Antriebsanordnung 128 kann jegliche geeignete Konstruktion aufweisen. Beispielsweise kann die Antriebsanordnung 128 eine (nicht gezeigte) flache Feder und ein Gehäuse umfassen. Die Feder erstreckt sich zwischen dem Gehäuse und einem Ende der Achse 50.

Wenn der (nicht gezeigte) Fahrzeuginsasse anfangs den Gurt 16 zieht, so daß sich der Gurt über den Fahrzeuginsassen hinweg erstreckt, ist der Betätiger 126 nicht in einem aktivierten Zustand, die Verriegelungsklaue 122 ist in ihrer Freigabeposition (Fig. 4), und die Rasträder 114 sind gegenüber einer Drehung in der Gurtausgaberichtung A nicht blockiert. Die Zugkraft auf den Gurt 16 wird auf die Spulen-anordnung 64 derart übertragen, daß die Spulen-anordnung in der Gurtausgaberichtung A gedreht wird. Die Scheiben 66 der Spulen-anordnung 64 drängen die Buchsen 70 zur Drehung. Wegen des Widerstands gegenüber relativer Drehung zwischen den Scheiben 66 der Spulen-anordnung 64 und der Buchsen 70 drehen sich die Buchsen 70 zusammen mit der Spulen-anordnung.

Das Schneidelement 100 (Fig. 5) lagert auf der Oberfläche 91 der Spulenhülse 78, schneidet aber nicht in die Spulenhülse ein. Eine Drehkraft wird von der Spulenhülse 78 auf die Schneidevorrichtung 94 übertragen, und die Schneidevorrichtung dreht sich zusammen mit der Spulen-anordnung 64. Die Achse 50 (Fig. 2) dreht sich zusammen mit den Buchsen 70 und der Schneidevorrichtung 94. Entsprechend wird die Achse 50 mit der Spulen-anordnung 64 in der Gurtausgaberichtung A entgegen der von der Antriebsanordnung 128 vorgesehenen Vorspannung gedreht. Da die Rasträder 114 zur Drehung mit der Achse 50 festgelegt sind, werden zusätzlich auch die Rasträder 114 in der Gurtausgaberichtung A gedreht.

In ähnlicher Weise wird, wenn der Fahrzeuginsasse aus dem Fahrzeug aussteigen will, die Zungenanordnung 22 (Fig. 1) aus der Schnalle 26 freigegeben und der Gurt 16 wird lose. Die Achse 50 (Fig. 2) wird durch die Antriebsanordnung 128 in der Gurtrückziehrichtung B gedreht. Die Rasträder 114, die Buchsen 70, die Schneidevorrichtung 94 und die Spulen-anordnung 64 drehen sich mit der Achse 50 in der Gurtrückziehrichtung B. Der Gurt 16 wird auf die Spulenhülse 78 aufgewickelt.

Wenn es erwünscht ist, den Fahrzeuginsassen zurückzuhalten, wie beispielsweise während eines Aufpralls, wird der Betätiger 126 aktiviert, um die Verriegelungsklaue 122 aus ihrer Freigabeposition (Fig. 2) in ihre Blockierposition (Fig. 7 und in gestrichelten Linien in Fig. 4) zu bewegen. Die Verriegelungsklaue 122 verhindert eine Drehung der Rasträder 114 in der Gurtausgaberichtung A. Eine Drehung der Achse 50 in der Gurtausgaberichtung A wird verhindert wegen der Passung bzw. dem Eingriff zwischen den Rasträdern 114 und dem Teil 56 der Achse 50. Die Buchsen 70 und die Schneidevorrichtung 94 werden zusammen mit der Achse 50 gestoppt. Eine Drehung der Spulen-anordnung 64 in der Gurtausgaberichtung A und eine Ausgabe bzw. ein Herausziehen des Gurtes 16 werden anfangs unterbunden.

Wenn sich der Fahrzeuginsasse bezüglich des angehaltenen Gurts 16 nach vorne bewegt, drückt der Fahrzeuginsasse gegen den Gurt und erhöht die Spannung im Gurt. Die Spannung im Gurt 16 ist proportional zu der Kraft, mit der der Fahrzeuginsasse gegen den Gurt drückt und die Spulen-anordnung 64 dazu drängt, sich in der Gurtausgaberichtung A zu drehen. Die von dem Fahrzeuginsassen auf den Gurt 16

ausgeübte Kraft ist proportional zu dem Produkt der sich bewegenden Masse des Insassen und der Beschleunigung des Insassen (Newton's Zweites Gesetz der Physik). Bei der Spulen-anordnung 64 liegt das Material der Spulenhülse 78 an der Kerbe 90 auf der scharfen Kante des Schneideelementes 100, und die Scheiben 66 neigen dazu, drehend um die stationären Buchsen 70 zu gleiten.

Wenn die Kraft, die die Spulen-anordnung 64 zur Drehung in der Gurtausgaberichtung A bezüglich der stationären Achse 50 drängt, unterhalb einer vorbestimmten Kraft ist, dreht sich die Spulen-anordnung 64 nicht relativ zu der Achse. Insbesondere dringt das Schneidelement 100 nicht in das Material der Spulenhülse 78 an der Nut 88 ein, und die Scheiben 66 gleiten nicht um die Buchsen 70. Die Rückziehvorrichtung 10 gibt keine zusätzliche Gurtlänge frei. Wenn die Kraft, die die Spulen-anordnung 64 zur Drehung relativ zu der Achse 50 drängt, größer als die vorbestimmte Kraft ist, dann dreht sich die Spulen-anordnung 64 relativ zu der Achse in der Gurtausgaberichtung A. Das Schneidelement 100 überwindet den Widerstand des Materials der Spulenhülse 78 und dringt in das Material der Spulenhülse an der Nut 88 ein. Das Material der Spulenhülse 78 wird derart geschnitten, daß ein Segment bzw. Abschnitt 132 (Fig. 7) von dem Rest des Materials der Spulenhülse abgeschnitten wird. Das Segment 132 gleitet vom Schneidelement 100 ab und kann sich um die Achse 50 wickeln. Das Schneidelement 100 folgt der Nut 88 auf der Spulenhülse 78, wenn sich die Spulen-anordnung 64 bezüglich der Achse 50 dreht.

Die Nut 88 führt die Schneidevorrichtung 94, so daß diese sich axial entlang der Achse 50 bewegt (nach rechts in Fig. 7). Für jede aufeinanderfolgende Umdrehung der Spulenhülse 78 in der Gurtausgaberichtung A wird die Schneidevorrichtung 94 entlang der Achse 50 um eine Strecke bewegt, die gleich der axialen Länge einer Schraubenumdrehung (Steigung) der Nut 88 ist. Die Schneidevorrichtung 94 kann sich entlang der Achse 50 axial weiterbewegen und fortfahren, das Material der Spulenhülse 78 entlang der Nut über die gesamte Länge der Nut 88 hinweg zu schneiden. Vorzugsweise sind mehrere Schraubenumläufe der Nut 88 vorhanden. Die Axialbewegung der Schneidevorrichtung 94 wird angehalten, wenn die Schneidevorrichtung 94 an die entfernte Scheibe 66 anstößt. Wenn die Axialbewegung der Schneidevorrichtung 94 angehalten wird, wird eine weitere Drehung der Spulenhülse 78 der Spulen-anordnung 64 in der Gurtausgaberichtung A verhindert.

Während der Drehung der Spulen-anordnung 64 relativ zu der Achse 50 wird eine Gurtlänge des Gurts 16 von der Spulen-anordnung 16 abgewickelt, und zwar unter der Zugkraft, die durch den Fahrzeuginsassen auf den Gurt ausgeübt wird. Das Schneiden des Materials der Spulenhülse 78 erfolgt nicht augenblicklich, sondern erfolgt über eine Zeitperiode hinweg auf Grund des Widerstandes gegen den Schneidvorgang. Während dieser Zeitperiode blockiert der Gurt 16 eine Vorwärtsbewegung des Fahrzeuginsassen nicht vollständig. Eine Insassenverzögerung, die sich aus dem Eingriff mit dem Gurt 16 ergibt, erfolgt über eine längere Zeitperiode hinweg, als wenn der Gurt 16 mit einer Spulenhülse verbunden wäre, deren Drehung in der Gurtausgaberichtung A verhindert würde. Die zum Verzögern des Fahrzeuginsassen erforderliche Kraft wird über eine längere Zeitperiode hinweg angelegt, was die auf den Fahrzeuginsassen ausgeübte Spitzenrückhaltekraft vermindert.

Das Prinzip der Energieerhaltung lehrt, daß die gesamte kinetische Aufprallenergie des Insassen $\frac{1}{2} M (V_i^2 - V_f^2)$ ist, wobei M die Masse des Insassen ist, V_i die Geschwindigkeit des Fahrzeuginsassen beim Beginn des Aufpralls ist, und V_f die Geschwindigkeit des Fahrzeuginsassen am Ende des Aufpralls ist. Die gesamte Aufprallenergie des Insassen

wird abgeleitet durch Leisten von Arbeit am Fahrzeuginsassen. Arbeit, die eine Kraft angelegt über eine Strecke ist, wird am Fahrzeuginsassen geleistet, um seine Bewegung zu stoppen. Während eines Fahrzeugaufpralls wird Arbeit an einem Fahrzeuginsassen auf verschiedene Weise geleistet, einschließlich körperliche bzw. physikalische Absorption durch den Fahrzeuginsassen, Wechselwirkung zwischen dem Fahrzeuginsassen und dem Fahrzeugsitz und Wechselwirkung zwischen dem Fahrzeuginsassen und dem Gurt 16. Das Schneiden der Spulenhülse 78 ergibt eine Umverteilung der Arbeit, niedrigere Spitzenbelastungen des Gurts 16 und eine geringere Belastung auf den Fahrzeuginsassen durch den Gurt. Eine gewisse kinetische Energie des sich bewegenden Fahrzeuginsassen wird durch das Schneiden der Spulenhülse 78 absorbiert und abgeleitet (bzw. "verbraucht").

Eine Rückziehvorrückung 152 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 9 dargestellt. Die Rückziehvorrückung 152 arbeitet in einer ähnlichen Weise wie die Rückziehvorrückung 10 (Fig. 2). Die Rückziehvorrückung 152 (Fig. 9) umfaßt einen Rahmen 158, welcher der gleiche sein kann, wie der Rahmen 40 (Fig. 2) der Rückziehvorrückung 10. Der Rahmen 158 (Fig. 9) ist vorzugsweise ein U-förmiges Metallglied und besitzt zwei Seiten 160 mit Öffnungen 162. Die Mitten der Öffnungen 162 sind entlang einer Achse 164 ausgerichtet. Zwei Buchsen 166 sind auf dem Rahmen 158 in den Öffnungen 162 angebracht. Die Buchsen 166 sind vorzugsweise aus Kunststoff.

Eine Achse 168 der Rückziehvorrückung 152 besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Die Achse 168 besitzt zylindrische Teile 170 und 172, die an gegenüberliegenden Enden der Achse 168 angeordnet sind. Zwischen den zwei zylindrischen Teilen 170 und 172 liegt ein Teil 174 mit äußeren Keilnuten, die sich parallel zu der Achse 164 erstrecken. Der mit Keilnuten versehene Teil 174 weist größere und kleinere Radien auf und sieht Drehantrieboberflächen vor. Der Teil 174 kann jegliche andere geeignete Form besitzen. Beispielsweise kann der Teil 174 einen quadratischen Querschnitt besitzen.

Die Achse 168 erstreckt sich entlang der Achse 164 und die zylindrischen Teile 170, 172 erstrecken sich durch die Buchsen 166. Geeignete Mittel oder ein geeigneter Mechanismus verhindern bzw. verhindert eine Axialbewegung der Achse 168 bezüglich des Rahmens 158. Beispielsweise kann ein Halter in einer Nut auf der Achse 168 vorgesehen sein. Die Achse 168 ist drehbar um die Achse 164 relativ zu dem Rahmen 158.

Eine Spulenanordnung 178 der Rückziehvorrückung 152 umfaßt zwei Scheiben 180. Die Scheiben 180 besitzen die gleichen strukturellen Merkmale und es wird nur eine der Scheiben mit besonderer Bezugnahme auf Fig. 5 beschrieben. Die Scheiben 180 (nur eine Scheibe ist in Fig. 10 gezeigt) besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Die Scheibe 180 ist eine Platte, die senkrecht zu der Achse 164 liegt und einen glatten kreisförmigen Außenumfang besitzt. Ein kreisförmiges Mittelloch 182 erstreckt sich durch die Scheibe 180 und besitzt einen Mittelpunkt auf der Achse 164. Der Radius des Mittel Lochs 182 ist größer als der größte Radius des Teils 174 der Achse 168.

Die Rückziehvorrückung umfaßt auch zwei Buchsen 184 (von denen in Fig. 10 nur eine gezeigt ist), die identisch sind und von denen nur eine beschrieben wird. Die Buchse 184 besteht aus Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material. Eine kreisförmige Außenumfangsoberfläche 186 der Buchse 184 besitzt einen Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius des Mittel Lochs 182 der Scheibe 180. Ein Mittelloch 188 der Buchse 184 ist auf der Achse 164 zentriert.

Die Buchse 184 weist innere Keilnuten am Mittelloch 188 auf, die geringfügig größere Abmessungen besitzen als die Abmessungen des Teils 174 (Fig. 9) der Achse 168, um eine Schlupfpassung zwischen der Buchse und der Achse zu gestatten. Wenn der Teil 174 der Achse 168 eine andere geeignete Form besäße, dann hätte das Mittelloch 188 eine entsprechende Form.

Die Buchse 184 paßt genau auf den Teil 174 der Achse 168 zur Drehung mit der Achse. Die Scheibe 180 ist auf der Buchse 184 derart angebracht, daß die Buchse 184 innerhalb des Mittel Lochs 182 der Scheibe angeordnet ist. Die Scheibe 180 kann sich um die Achse 164 relativ zu der Buchse 184 drehen, und zwar durch drehendes Gleiten auf der Oberfläche 186 der Buchse. Ein gewisser Widerstand gegen diese relative Drehung wird vorgesehen durch geeignete Mittel, wie beispielsweise Reibungswiderstand zwischen der Scheibe 180 und der Oberfläche 186 der Buchse 184.

Die Spulenanordnung 178 umfaßt eine Spulenhülse 192. Die Spulenhülse 192 besteht vorzugsweise aus Metall, beispielsweise Messing oder Aluminium. Die Spulenhülse 192 kann jedoch aus jeglichem anderen geeigneten Material bestehen, wie beispielsweise Kunststoff. Die Spulenhülse 192 ist ein Hohlzylinder, der coaxial zu der Achse 164 ist. Zwei Stirnflächen 194 der Spulenhülse 192 (von denen in Fig. 10 nur eine bezeichnet ist), sind senkrecht zu der Achse 164.

Eine zylindrische Außenoberfläche 196 der Spulenhülse 192 erstreckt sich entlang der Länge der Spulenhülse zwischen den zwei Stirnflächen 194. Eine Nut 198 erstreckt sich in die Spulenhülse 192 an der Außenoberfläche 196. Die Nut 198 erstreckt sich über die Länge der Spulenhülse 192 und ist parallel zu der Achse 164. Die Nut 198 kann jegliche geeignete Form besitzen und hat vorzugsweise die Form einer abgerundeten Rinne.

Ein erstes inneres Oberflächensegment 202 definiert einen Teil des Inneren der Spulenhülse 192. Das erste innere Oberflächensegment 202 ist zylindrisch und ist an einem ersten Radius von der Achse 164 angeordnet. Das erste innere Oberflächensegment 202 erstreckt sich in einer Axialrichtung entlang eines Teils der Gesamtlänge der Spulenhülse 192. Vorzugsweise erstreckt sich das erste innere Oberflächensegment 202 ungefähr über die Hälfte der Gesamtlänge der Spulenhülse 192.

Ein zweites inneres Oberflächensegment 204 der Spulenhülse 192 definiert einen weiteren Teil des Inneren der Spulenhülse. Das zweite innere Oberflächensegment 204 ist zylindrisch und ist an einem zweiten Radius angeordnet, der kleiner ist als der erste Radius. Entsprechend liegt das zweite innere Oberflächensegment 204 näher an der Achse 164 als das erste innere Oberflächensegment 202. Das zweite innere Oberflächensegment 204 erstreckt sich von dem Ende des ersten inneren Oberflächensegments 204 zu der entfernten Stirnfläche 194. Eine ringförmige Schulter 206 ist innerhalb der Spulenhülse 192 an der Verbindung zwischen den ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 202 und 204 definiert.

Eine Öffnung 208 erstreckt sich von der Außenoberfläche 196 aus radial durch die Spulenhülse 192 hindurch zu dem hohlen Inneren an dem zweiten inneren Oberflächensegment 204. Die Öffnung 208 liegt an der Schulter 206, zum Beispiel ungefähr auf halbem Weg entlang der axialen Länge der Spulenhülse 192. Ein Teil der Schulter 206 fehlt, weil die Öffnung 208 am Rand bzw. an der Kante der Schulter 206 liegt. Die Öffnung 208 kann alternativ in der Spulenhülse 192 derart angeordnet sein, daß die Öffnung 208 auch durch einen Teil der Spulenhülse 192 an dem ersten inneren Oberflächensegment 202 schneidet.

Die Öffnung 208 hat vorzugsweise einen trapezförmigen Querschnitt entlang ihrer radialen Ausdehnung. Die Öff-

nung 208 wird definiert durch zwei ebene Oberflächen 210, die parallel zueinander und senkrecht zu der Achse 164 sind. Die Oberflächen 210 sind axial voneinander beabstandet und definieren eine Breite der Öffnung 208.

Eine weitere Oberfläche 212, die teilweise die Öffnung 208 definiert, liegt senkrecht zu den Oberflächen 210 und parallel zu der Achse 164. Vorzugsweise erstreckt sich die Oberfläche 212 entlang einer radialen Linie von der Achse 164. Eine Oberfläche 214, die ebenfalls die Öffnung 208 teilweise definiert, liegt senkrecht zu den Oberflächen 210 und parallel zu der Achse 164. Die Oberfläche 214 ist um eine Bogenlänge von der Oberfläche 212 entfernt und die Umfangslänge bzw. das Umfangsmaß der Öffnung 208 wird zwischen den Oberflächen 212 und 214 gemessen.

Die Scheiben 180 stehen mit zwei Stirnflächen 194 der Spulenhülse 192 in Eingriff. Die Scheiben 180 und die Spulenhülse 192 sind mittels geeigneter Befestigungsmittel 216 aneinander befestigt, zum Beispiel durch Verstemmen bzw. Verkörnen oder ähnliches. Die Scheiben 180 tragen die Spulenhülse 192 konzentrisch auf der Achse 164 um die Achse 168 herum. Die Scheiben 180 und die Spulenhülse 192 sind um die Achse 164 herum zusammen drehbar, und sind auch um die Achse herum drehbar relativ zu den Buchsen 184 und der Achse 168.

Die Rückziehvorrichtung 152 (Fig. 9) umfaßt eine Schneidevorrichtung 220, die aus einem geeigneten Material besteht, wie beispielsweise gegossenem Stahl oder einem gesinterten Metall. Ein Mittelloch 222 (Fig. 10) erstreckt sich durch die Schneidevorrichtung 220 und besitzt einen auf der Achse 164 angeordneten Mittelpunkt. Die Schneidevorrichtung 220 weist innere Keilnuten am Mittelloch 222 auf, die so geformt sind, daß sie mit den Keilnuten des Teils 164 des Schafts 168 zusammenpassen, aber die größeren und kleineren Radien der Keilnuten der Schneidevorrichtung 220 sind größer als diejenigen des Teils 174. Wenn der Teil 174 des Schafts 168 eine andere geeignete Form hätte, so wäre das Mittelloch 222 der Schneidevorrichtung 220 entsprechend geformt. Die Schneidevorrichtung 220 besitzt eine zylindrische Hauptaußenoberfläche 224. Die Außenoberfläche 224 hat einen Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius des zweiten inneren Oberflächensegments 204 der Spulenhülse 192.

Die Schneidevorrichtung 220 besitzt ein Schneidelement 226, das auf der Außenoberfläche 224 angeordnet ist. Die Schneidevorrichtung 220 und das Schneidelement 226 sind einstückig ausgebildet oder die Schneidevorrichtung und das Schneidelement sind als getrennte Teile ausgeformt und aneinander befestigt, wie beispielsweise durch Hartlöten oder Schweißen. Vorzugsweise ist das Material des Schneidelements 226 härter als das Material der Spulenhülse 192, zum Beispiel besteht das Schneidelement aus gehärtetem Stahl oder Carbid.

Das Schneidelement 226 weist einen Körper mit zwei Endteilen 228 und 230 auf. Der Körper des Schneidelements 226 ragt radial von der Außenoberfläche 224 der Schneidevorrichtung 220 vor. Der Körper besitzt eine in der Axialrichtung gemessene Breite und ist langgestreckt entlang eines Teils des Umfangs der Außenoberfläche 224 der Schneidevorrichtung 220. Auch sind die zwei Endteile 228 und 230 bezüglich einander axial versetzt. Entsprechend erstreckt sich das Schneidelement 226 entlang eines Schraubensegments auf der Außenoberfläche 224, und zwar um die Achse 164 herum und entlang von dieser. Die Steigung der Schraube, entlang derer das Schraubensegment liegt, ist derart, daß die Schraube typischerweise 8–10 Drehungen um die Achse 164 herum pro Zoll (ein Zoll = 2,54 cm) aufweist. Es sei bemerkt, daß eine andere Schraubensteigung verwendet werden kann.

Der Endteil 228 des Schneidelements 226 ist scharf. Vorzugsweise besitzt der Endteil 228 eine Schneidkante, die am radial äußersten Ende des Endteils 228 angeordnet ist. Auch ist der Endteil 228 an der Schneidkante leicht unterschritten, um einen Gegen- oder Unterschneidungswinkel zu bilden, der eine Eindringwirkung des Endteils 228 unterstützt.

Ein Schlitz 234 ist in der Schneidevorrichtung 220 angeordnet. Der Schlitz 234 ist eine Ausnehmung in der Schneidevorrichtung 220, und zwar radial unterhalb der Außenoberfläche 224. Der Schlitz 234 ist unmittelbar benachbart zu dem Endteil 228 des Schneidelements 226 angeordnet. Der Schlitz 234 besitzt eine geeignete radiale Tiefe, umfangsmäßige Breite und axiale Länge, so daß das von dem Schneidelement 226 geschnittene Material in dem Schlitz aufgenommen wird. Vorzugsweise erstreckt sich der Schlitz 234 von einem axialen Ende der Schneidevorrichtung entlang eines Segments der Schneidevorrichtung 220.

Die Schneidevorrichtung 220 weist eine Schulter 238 auf. Die Schulter 238 ist an einem Ende der Schneidevorrichtung 220 angeordnet, und zwar gegenüberliegend zu dem Ende, an dem der Schlitz 234 angeordnet ist. Die Schulter 238 ragt radial über die Außenoberfläche 224 hinaus nach außen. Die Schulter 238 selbst besitzt eine glatte zylindrische Außenoberfläche. Diese zylindrische Außenoberfläche befindet sich an einem Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius des ersten inneren Oberflächensegments 202 der Spulenhülse 192. Die Schulter 238 hat eine geeignete axiale Länge, um eine Bewegung der Schneidevorrichtung 220 zu führen und die Schneidevorrichtung 220 am Ende der Schneidbewegung zu stoppen.

Vorzugsweise erstreckt sich die Schulter 238 nicht vollständig um den Umfang der Schneidevorrichtung 220 herum. Eine halbkreisförmige Lücke 240 ist zwischen den beiden Bogenenden der Schulter 238 definiert. Das Umfangsmaß der Lücke 240 ist geringfügig größer als das Umfangsmaß des Schneidelements 226. Die Lücke 240 ist axial mit dem Schneidelement 226 ausgerichtet und ist vorgesehen zur leichteren Herstellung der Schneidevorrichtung 220. Insbesondere gestattet die Lücke 240 einen Push-Pull-Preßvorgang zum einstückigen Bilden des Schneidelements 226 mit der Schneidevorrichtung 220. Die Schneidevorrichtung 220 und das Schneidelement 226 können durch einen bekannten Prozeß aus gesintertem Metall hergestellt werden.

Die Schneidevorrichtung 220 ist auf dem Teil 174 (Fig. 9) der Achse 168 angeordnet und ist innerhalb der Spulenhülse 192 angeordnet. Die Schulter 238 (Fig. 10) ist innerhalb des Teils des Spulenhülseninneren angeordnet, der durch das erste innere Oberflächensegment 202 definiert wird. Die Schulter 238 ist an dem Ende des ersten inneren Oberflächensegments 202 angeordnet, das benachbart zu dem ersten offenen Ende der Spulenhülse 192 ist (das linke Ende in Fig. 9). Ein Teil der Schneidevorrichtung 220 (Fig. 11) erstreckt sich in das Spulenhülseninnere, das durch das zweite innere Oberflächensegment 204 der Spulenhülse 192 definiert wird. Das Schneideelement 226 befindet sich an der Öffnung 208. Der scharfe Endteil 228 weist zu einem Teil der Oberfläche 212 der Spulenhülse 192.

Die Keilnuten am Mittelloch 222 (Fig. 10) der Schneidevorrichtung 220 stehen in Eingriff mit dem Teil 174 (Fig. 9), so daß sich die Schneidevorrichtung zusammen mit der Achse 168 dreht. Das leichte Übermaß des Mittel Lochs 222 gestattet eine axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220 entlang der Achse 168. Die benachbarte Scheibe 180 (links in Fig. 9) verhindert eine axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220 in einer Richtung (nach links in Fig. 9). Ein Eingriff des Schneidelements 226 mit der Spulenhülse 192 an der Öffnung verhindert eine anfängliche

axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220 in der anderen axialen Richtung (nach rechts in Fig. 9).

Ein Stift 242 (Fig. 10) erstreckt sich entlang der Nut 198. Der Stift 242 kann aus jeglichem geeigneten Material bestehen, wie beispielsweise Stahl. Die Enden des Stifts 242 erstrecken sich in Löcher 244 in den Scheiben 180 und sind bezüglich der Scheiben 180 festgelegt. Entsprechend wird verhindert, daß sich der Stift 242 aus der Nut 198 bewegt.

Ein Ende des Gurts 154 ist zu einer (nicht gezeigten) Schleife genäht und ist in der Nut 198 in der Spulenhülse 192 angeordnet. Der Stift 242 erstreckt sich durch die Schleife und hält das Ende des Gurts. Der Gurt 154 ist in fortlaufenden Windungen um die Spulenhülse 192 gewickelt. Die Spulenordnung 178 ist drehbar in einer Gurtausgaberichtung A und in einer Gurtrückziehrichtung B während Gurtausgabe von der Rückziehvorrückung 152 bzw. Gurtaufwickelns auf die Rückziehvorrückung 152.

Die Rückziehvorrückung 152 (Fig. 9) umfaßt zwei Rasträder 248. Die Rasträder 248 besitzen die gleichen strukturellen Merkmale und nur eines der Rasträder wird beschrieben. Das Rastrad 248 ist eine flache Platte, die senkrecht zu der Achse 164 liegt, und besitzt eine Vielzahl von Zähnen, die in einer ringförmigen Anordnung um den Außenumfang des Rastrades herum angeordnet sind. Jeder Zahn besitzt eine radiale Oberfläche und eine geneigte schneidende Oberfläche. Die ringförmige Anordnung von Zähnen ist an einem Radius von der Achse 164 angeordnet, der größer ist als der radiale Abstand zu dem Außenumfang der Scheiben 180. Das Rastrad 248 besitzt ein Mittelloch 250, dessen Mitte auf der Achse 164 angeordnet ist. Das Rastrad 248 weist Keilnuten am Mittelloch 250 auf, und zwar mit größeren und kleineren Radien gleich den Radien des Teils 174 der Achse 168.

Jedes Rastrad 248 ist auf dem Teil 174 der Achse 168 angeordnet und benachbart zu einer jeweiligen der Scheiben 180. Die Rasträder 248 sind relativ zu der Achse 164 festgelegt, und zwar mittels der Passung der Oberflächen, die das Mittelloch 250 und den Teil 174 der Achse definieren. Entsprechend drehen sich die Rasträder 248 mit der Achse 168. Weil die Spulenordnung 178 bezüglich der Achse 168 drehbar ist, ist die Spulenordnung auch drehbar bezüglich der Rasträder 248.

Die Rückziehvorrückung 152 umfaßt einen geeigneten Mechanismus zum Stoppen einer Drehung der Rasträder 248 in der Gurtausgaberichtung A. Vorzugsweise umfaßt dieser Mechanismus eine Verriegelungsklaue 252. Die Verriegelungsklaue 252 kann identisch zu der Verriegelungsklaue 122 (Fig. 2) des ersten Ausführungsbeispiels sein. Die Verriegelungsklaue 252 (Fig. 9) erstreckt sich über den Rahmen 158 hinweg und ist in Öffnungen 254 in den Seiten 160 getragen. Die Öffnungen 254 gestatten ein Verschwenken der Verriegelungsklaue 252 aus einer Freigabeposition (in Fig. 9 gezeigt) in eine Blockierposition (nicht gezeigt), in der die Verriegelungsklaue 252 mit Zähnen der Rasträder 248 in Eingriff kommen, um eine Drehung der Rasträder in der Gurtausgaberichtung A. Die geneigten Oberflächen der Zähne können die Verriegelungsklaue 252 wegdrücken, um eine Drehung der Rasträder 248 in der Gurtrückziehrichtung B zu gestatten, wenn die Verriegelungsklaue 252 mit den Rasträdern in Eingriff steht.

Die Rückziehvorrückung 152 umfaßt einen Betätiger 256 zum Bewegen der Verriegelungsklaue 252 aus ihrer Freigabeposition in ihre Blockierposition. Der Betätiger 256 kann jegliche geeignete Konstruktion besitzen zum Hervorrufen einer Bewegung der Verriegelungsklaue in ihre Blockierposition, wenn es erwünscht wird, den Fahrzeuginsassen mit dem Gurt 154 zurückzuhalten, und zwar ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Eine Antriebsanordnung

258 der Rückziehvorrückung 152 ist auf einer Seite des Rahmens 158 angebracht. Die Antriebsanordnung 258 kann jegliche geeignete Konstruktion besitzen, um die Achse 168 in der Gurtrückziehrichtung B vorzuspannen und kann identisch zu der Antriebsanordnung 128 (Fig. 2) des ersten Ausführungsbeispiels sein.

Wenn der Fahrzeuginsasse anfangs den Gurt 154 (Fig. 9) herauszieht, so daß sich der Gurt über den Fahrzeuginsassen hinweg erstreckt, ist der Betätiger 256 nicht aktiviert und die Verriegelungsklaue 252 ist in ihrer Freigabeposition. Die Zugkraft im Gurt 154 wird auf die Spulenhülse 192 der Spulenordnung 178 übertragen und bewirkt, daß sich die Spulenordnung 178 in der Gurtausgaberichtung A dreht. Da die Spulenhülse 192 und die Scheiben 180 in der Spulenordnung 178 aneinander befestigt sind, drehen sich die Scheiben 180 zusammen mit der Spulenhülse. Eine Drehkraft wird von den Scheiben 180 auf die Buchsen 184 übertragen. Wegen des Widerstands gegenüber relativer Drehung zwischen den Scheiben 180 und den Buchsen 184 drehen sich die Buchsen mit den Scheiben.

Das Schneidelement 226 (Fig. 11) lagert auf der Oberfläche 212 der Spulenhülse 192, schneidet aber nicht in die Spulenhülse ein. Die Oberfläche 212 der Spulenhülse 192 drückt auf das Schneidelement 226 und bewirkt, daß sich die Schneidevorrichtung 220 mit der Spulenhülse dreht. Entsprechend werden die Achse 168 und die Rasträder 248 zusammen mit der Spulenordnung 178 in der Gurtausgaberichtung A gedreht, und zwar entgegen der Vorspannung, die von der Antriebsanordnung 258 auf die Achse angelegt wird.

Wenn der Fahrzeuginsasse aus dem Fahrzeug aussteigen will und der Gurt aus der sich über den Fahrzeuginsassen hinweg erstreckenden Stellung freigegeben wird, drehen sich in ähnlicher Weise die Spulenordnung 178, die Buchsen 184, die Schneidevorrichtung 220, die Achse 168 und die Rasträder 248 als eine Einheit in der Gurtrückziehrichtung B. Es gibt keine bemerkenswerte, relative Drehung zwischen irgendwelchen dieser drehenden Elemente der Rückziehvorrückung 152, weil keine Kraft vorhanden ist, die eine relative Drehung verursacht.

Wenn es erwünscht ist, den Fahrzeuginsassen zurückzuhalten, zum Beispiel während eines Fahrzeugaufpralls, wie es oben mit Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, bewegt der Betätiger 256 die Verriegelungsklaue 252 in ihre Verriegelungsposition in Eingriff mit den Rasträdern 248. Eine Drehung der Rasträder 248 in der Gurtausgaberichtung A wird unterbunden. Weil die Rasträder 248 an der Achse 168 befestigt sind, wird auch eine Drehung der Achse in der Gurtausgaberichtung A angehalten bzw. unterbunden. Die Buchsen 184 und die Schneidevorrichtung 220 werden auch zusammen mit der Achse 168 angehalten. Eine Drehung der Spulenordnung 178 in der Gurtausgaberichtung A und die Ausgabe bzw. das Herausziehen von Gurt werden ebenfalls unterbunden.

Während des Aufpralls, wenn der Fahrzeuginsasse sich auf Grund der Trägheit nach vorn bewegt, drückt der Fahrzeuginsasse gegen den Gurt 154 und erhöht die Spannung im Gurt 154. Die von dem Gurt 154 auf den Fahrzeuginsassen ausgeübte Kraft ist proportional zu dem Produkt der sich bewegend Masse des Insassen und der Beschleunigung des Insassen (Newtons Zweites Gesetz der Physik). Die Spannungskraft im Gurt 154 wird auf die Spulenordnung 178 übertragen und drängt die Spulenordnung dazu, sich in der Gurtausgaberichtung A zu drehen. Die Scheiben 180 werden dazu gedrängt, drehend auf den Buchsen 184 zu gleiten, die durch die Achse 168 stationär gehalten werden. Auch wird die Spulenhülse 192 dazu gedrängt, sich relativ zu der Schneidevorrichtung 220 zu drehen, welche durch die

Achse 168 drehmäßig stationär gehalten wird. Wenn die Spulenhülse 192 dazu gedrängt wird, sich relativ zu der Schneidevorrichtung 220 zu drehen, liegt die Oberfläche 212 der Spulenhülse gegen den scharfen Endteil 228 der Schneidevorrichtung an.

Wenn die Kraft, die die Spulenanordnung 178 zur Drehung relativ zu der stationären Achse 168 drängt, geringer ist als eine vorbestimmte Kraft, dringt der scharfe Endteil 228 des Schneidelements 226 nicht an der Oberfläche 212 in das Material der Spulenhülse 192 ein. Entsprechend dreht sich die Spulenhülse 192 nicht relativ zu der stationären Schneidevorrichtung 220 und der Achse 168. Die Spulenanordnung 178 wird stationär gehalten und keine weitere Gurtmenge 154 wird aus der Rückziehvorrichtung 152 herausgezogen.

Wenn die Kraft, die die Spulenhülse 192 dazu drängt, sich relativ zu der Schneidevorrichtung 220 zu drehen, größer ist als eine vorbestimmte Kraft, überwindet der scharfe Endteil 228 des Schneidelements 226 den Widerstand des Materials der Spulenhülse 192 und dringt an der Oberfläche 212 in das Material der Spulenhülse ein. Die Spulenanordnung 178 dreht sich relativ zu der Achse 168 und eine weitere Gurtlänge 154 wird aus der Rückziehvorrichtung 152 herausgezogen.

Während der Drehung der Spulenanordnung 178 relativ zu der stationären Achse 168 schneidet das Schneidelement 226 ein Materialsegment weg vom Rest der Spulenhülse 192, um eine Nut 262 zu bilden (Fig. 12). Die Schraubenform des Schneidelements 226 bewirkt, daß sich die Schneidevorrichtung 220 axial entlang der Achse 168 bewegt, während sich die Spulenhülse 192 relativ zu der drehmäßig stationären Schneidevorrichtung 220 dreht. Jede Drehung der Spulenhülse 192 bewirkt, daß sich die Schneidevorrichtung 220 axial ausreichend weit bewegt, so daß das Schneidelement 226 Material aus der Spulenhülse schneidet, und zwar an einer Stelle beabstandet von der vorherigen Schneidestelle. Entsprechend besitzt die in die Spulenhülse 192 geschnittene Nut 262 eine Schraubenform. Die axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220 und die Drehung der Spulenhülse 192 ist gestattet, bis die Schulter 238 gegen die Schulter 206 innerhalb der Spulenhülse 192 anstößt. Während des Schneidens wird das weggeschnittene Material im Schlitz 234 aufgenommen.

Während des Schneidens der Spulenhülse 192 durch die Schneidevorrichtung 220 wird Energie absorbiert. Ebenso erfolgt das Schneiden nicht augenblicklich, sondern über eine Zeitperiode hinweg. Entsprechend wird, ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel, die Arbeit zur Verzögerung des Fahrzeuginsassen umverteilt.

Ein Teil eines dritten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 13 dargestellt. Das dritte Ausführungsbeispiel ist ähnlich zum zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 9) und nur die Spulenanordnungen sind unterschiedlich. Die strukturellen Aspekte des dritten Ausführungsbeispiels könnten auch beim ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 1) Verwendung finden.

Eine Spulenanordnung 272 (Fig. 13) des dritten Ausführungsbeispiels kann anstatt der Spulenanordnung 178 (Fig. 10) im zweiten Ausführungsbeispiel verwendet werden. Entsprechend sind nur die Spulenanordnung 272 (Fig. 13) und ein Teil der zugehörigen Struktur in Fig. 13 gezeigt. Die Struktur innerhalb der Rückziehvorrichtung (Fig. 9) des zweiten Ausführungsbeispiels, die unverändert ist, ist bezeichnet unter Verwendung der gleichen Bezugszeichen, die in der Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiels verwendet wurden.

Die Spulenanordnung 272 (Fig. 13) umfaßt zwei Scheiben 274, die identische strukturelle Merkmale besitzen, und

nur eine der Scheiben wird beschrieben. Die Scheibe 274 besteht aus Metall, könnte aber aus einem anderen geeigneten Material bestehen. Die Scheibe 274 ist eine flache Platte, die senkrecht zu der Achse 164 liegt, und besitzt einen glatten radialen Außenumfang und ein kreisförmiges Mittelloch 276. Das Mittelloch 276 ist auf der Achse 164 zentriert und besitzt einen Radius, der größer ist als der größte Radius des Teils 174 der Achse 168 (in Fig. 13 nicht gezeigt, siehe Fig. 9).

Die Rückziehvorrichtung umfaßt auch zwei Buchsen 278 (von denen in Fig. 13 nur eine gezeigt ist), die identisch sind und von denen nur eine gezeigt ist und beschrieben wird. Die Buchse 278 besteht aus Kunststoff. Jedoch könnte ein anderes geeignetes Material verwendet werden. Die Buchse 278 besitzt eine kreisförmige Außenumfangsoberfläche 280, die den gleichen Radius besitzt wie das Mittelloch 276 in der Scheibe 274. Ein Mittelloch 282 der Buchse 278 erstreckt sich durch die Buchse und hat seinen Mittelpunkt auf der Achse 164. Das Mittelloch 282 besitzt die gleiche Form wie der Teil 174 der Achse 168 (siehe Fig. 9) und der Teil 174 paßt genau in die Buchse 278, so daß die Buchse zur Drehung mit der Achse festgelegt ist.

Die Scheibe 274 (Fig. 13) ist auf der Außenoberfläche 280 der Buchse 278 angebracht. Die Scheibe 274 kann sich um die Achse 164 relativ zu der Buchse 278 drehen. Ein gewisser Widerstand gegen diese relative Drehung ist vorhanden. Beispielsweise kann ein Reibungswiderstand gegen die relative Drehung vorhanden sein.

Die Spulenanordnung 272 umfaßt zwei Spulenhülshälften 284 und 286 (Fig. 14). Die Spulenhülshälften 284, 286 bestehen vorzugsweise aus Metall, zum Beispiel Messing oder Aluminium, könnten aber aus jeglichem anderen geeigneten Material bestehen, wie beispielsweise Kunststoff. Die Spulenhülshälften 284, 286 können geformt, gegossen, maschinенbearbeitet oder in anderer Weise verbzw. bearbeitet sein.

Die erste Spulenhülshälfte 284 besitzt eine hohle Halbzylinderform und erstreckt sich teilweise um die Achse 164. Zwei Stirnflächen 288 (nur eine gezeigt) liegen auf entgegengesetzten axialen Enden der ersten Spulenhülshälfte 284 und sind senkrecht zu der Achse 164. Eine Außenoberfläche 290 der ersten Spulenhülshälfte 284 erstreckt sich zwischen den zwei Stirnflächen 288. Eine Nut 292 erstreckt sich an der Außenoberfläche 290 radial in die erste Spulenhülshälfte 284 und entlang der Länge der Außenoberfläche parallel zu der Achse 164.

Ein erstes inneres Oberflächensegment 294 ist auf einer radial inneren Seite der ersten Spulenhülshälfte 284 angeordnet. Das erste innere Oberflächensegment 294 ist an einem ersten Radius um die Achse 164 herum gekrümmt und erstreckt sich in der Axialrichtung von einer ersten Stirnfläche 288 über einen Teil der gesamten Axiallänge der ersten Spulenhülshälfte 284, beispielsweise über die Hälfte hinweg. Der Radius des ersten inneren Oberflächensegments 294 der ersten Spulenhülshälfte 284 ist der gleiche wie der Radius des ersten inneren Oberflächensegments 202 (Fig. 10) der Spulenhülse 192 im zweiten Ausführungsbeispiel.

Ein zweites inneres Oberflächensegment 296 (Fig. 14) der ersten Spulenhülshälfte 284 ist an einem zweiten Radius um die Achse 164 herum gekrümmt, welcher kleiner ist als der erste Radius und genau so groß ist wie der Radius des zweiten inneren Oberflächensegments 204 (Fig. 10) der Spulenhülse 192 im zweiten Ausführungsbeispiel. Das zweite innere Oberflächensegment 296 (Fig. 14) erstreckt sich in Axialrichtung von dem Ende des ersten inneren Oberflächensegments 294 zu der zweiten Stirnfläche 288.

Eine Schulter 298 ist an einer Verbindung zwischen den

ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 294 und 296 angeordnet. Die Verbindung ist definiert durch Oberflächen 300, 302 und 304, die sich zwischen den ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 294 und 296 erstrecken. Die Oberfläche 300 liegt in einer Ebene senkrecht zu der Achse 164 und ist mit Abstand von der ersten Stirnfläche 288 angeordnet. Die Oberfläche 300 erstreckt sich in einem Bogen um die Achse 164 herum von einer ersten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 284 und besitzt ein Ende an einer Stelle beabstandet von der ersten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte.

Die Oberfläche 304 liegt in einer Ebene senkrecht zu der Achse 164 und ist axial versetzt von der Oberfläche 300 in einer Richtung weg von der ersten Stirnfläche 288. Die Oberfläche 304 erstreckt sich von einer zweiten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 284 in einem Bogen um die Achse 164 herum und besitzt ein Ende nahe dem Ende der Oberfläche 300. Die Oberfläche 302 liegt in einer Ebene parallel zu der Achse 164 und erstreckt sich zwischen den Enden der Oberflächen 300 und 304.

Ein Vorsprung 306 ist von der ersten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 284 erhöht und erstreckt sich über die Länge der ersten Spulenhülshälfte, und zwar parallel zu der Achse 164. Der Vorsprung 306 kann jegliche geeignete Form besitzen. Die zweite Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 284 weist eine Nut 308 auf, die sich über die Länge der ersten Spulenhülshälfte parallel zu der Achse 164 erstreckt. Die Nut 308 kann jegliche geeignete Form besitzen.

Die zweite Spulenhülshälfte 286 besitzt eine hohle Halbzylinderform und erstreckt sich teilweise um die Achse 164 herum. Zwei Stirnflächen 312 (eine sichtbar und eine in Strichlinien gezeigt in Fig. 14) liegen an entgegengesetzten axialen Enden der zweiten Spulenhülshälfte 286 und sind senkrecht zu der Achse 164. Die axiale Länge der zweiten Spulenhülshälfte 286 gemessen zwischen den Stirnflächen 312 ist die gleiche wie die axiale Länge der ersten Spulenhülshälfte 284 gemessen zwischen den Stirnflächen 288.

Eine Außenoberfläche 314 der zweiten Spulenhülshälfte 286 erstreckt sich zwischen den Stirnflächen 312. Ein erstes inneres Oberflächensegment 316 der zweiten Spulenhülshälfte 286 ist am gleichen Radius um die Achse 164 herum gekrümmt wie das erste innere Oberflächensegment 294 der ersten Spulenhülshälfte 284. Das erste innere Oberflächensegment 316 erstreckt sich in Axialrichtung von der ersten Stirnfläche 312 über den gleichen Abstand hinweg wie zwischen der ersten Stirnfläche 288 und der Oberfläche 300 der ersten Spulenhülshälfte 284.

Ein zweites inneres Oberflächensegment 317 (in Strichlinien gezeigt) der zweiten Spulenhülshälfte 286 ist um die Achse 164 herum am gleichen Radius gekrümmt wie das zweite innere Oberflächensegment 296 der ersten Spulenhülshälfte 284 und erstreckt sich in Axialrichtung von dem Ende des ersten inneren Oberflächensegments 316 zu der zweiten Stirnfläche 312. Eine Schulter 318 (in Strichlinien gezeigt) ist durch eine Oberfläche definiert, die sich zwischen den ersten und zweiten Oberflächensegmenten 316 und 317 erstreckt. Die Oberfläche, die die Schulter 318 definiert, ist koplanar mit der Oberfläche 300 der ersten Spulenhülshälfte 284 und erstreckt sich in einem Bogen um die Achse 164 herum von einer Längsseite der zweiten Spulenhülshälfte 286 zur anderen. Alternativ dazu kann die zweite Spulenhülshälfte 286 identisch mit der ersten Spulenhülshälfte 284 sein. Die Schulter 318 wäre dann definiert durch Oberflächen, die sich senkrecht schneiden, und zwar identisch mit dem Schnitt der Oberflächen 300, 302 und 304 der ersten Spulenhülshälfte 284.

Die erste Längsseite der zweiten Spulenhülshälfte 286 besitzt eine Nut 320, die sich über die Länge der zweiten Spulenhülshälfte 286 parallel zu der Achse 164 erstreckt. Die Form der Nut 320 entspricht der Form des Vorsprungs 306 auf der ersten Spulenhülshälfte 284. Ein Vorsprung 322 ragt von der zweiten Längsseite der zweiten Spulenhülshälfte 286 vor und erstreckt sich über die Länge der zweiten Spulenhülshälfte 286 parallel zu der Achse 164. Die Form des Vorsprungs entspricht der Form der Nut 308 in der ersten Spulenhülshälfte 284.

Die Spulenhülshälften 284, 286 stehen miteinander in Eingriff, so daß die zwei Hälften einen um die Achse 164 konzentrischen Hohlzylinder bilden. Der Vorsprung 322 auf der zweiten Spulenhülshälfte 286 ist in der Nut 308 der ersten Spulenhülshälfte 284 angeordnet, und der Vorsprung 306 auf der ersten Spulenhülshälfte 284 ist in der Nut 320 der zweiten Spulenhülshälfte 286 angeordnet.

Ein Kragen 326 der Spulenanordnung 272 besteht aus Metall, beispielsweise gewalztem Stahl, oder einem anderen geeigneten Material. Der Kragen 326 ist ein hohler C-förmiger Zylinder mit inneren und äußeren Oberflächen 328 und 330, die um die Achse 164 herum konzentrisch sind. Die Innenoberfläche 328 liegt bei einem Radius, der geringfügig größer ist als der Radius der Außenoberflächen 290 und 314 der Spulenhülshälften 284 bzw. 286. Die axiale Länge des Kragens 326 ist ungefähr gleich der axialen Länge der Spulenhülshälften 284, 286. Ein Spalt 332 erstreckt sich entlang der axialen Länge des Kragens 326 parallel zu der Achse 164 und ist ein Durchlaß in das Innere des Kragens.

Ein Stift 336 erstreckt sich entlang der Nut 292 der ersten Spulenhülshälfte 284 und besteht aus irgendeinem geeigneten Material, wie beispielsweise Stahl. Die Länge des Stifts 336 ist ungefähr gleich der axialen Länge der ersten Spulenhülshälfte 284. Ein Ende des Gurtes 154 (Fig. 13) ist zu einer Schleife genäht und ist in der Nut 292 angeordnet. Der Stift 336 ist innerhalb der Schleife in der Nut 292 angeordnet.

Der Gurt 154 ist einmal um die Spulenhülshälften 284, 286 herumgewickelt, und der Kragen 326 erstreckt sich um diese einzelne Gurtwindung und die Spulenhülshälften 284, 286. Die Nut 292 der ersten Spulenhülshälfte 284 und der Stift 336 innerhalb der Nut 292 sind an der Lücke bzw. dem Spalt 332 angeordnet, und der Gurt 154 erstreckt sich an der Lücke bzw. dem Spalt aus dem Inneren des Kragens 326 heraus. Der Gurt 154 ist in aufeinanderfolgenden Windungen um den Kragen 326 gewickelt.

Die Scheiben 274 stehen in Eingriff mit den Stirnflächen 288 und 312 der ersten und zweiten Spulenhülshälften 284 bzw. 286 und stehen auch mit axialen Enden des Kragens 326 in Eingriff. Die Spulenhülshälften 284, 286 sind an den Scheiben 274 befestigt, und zwar durch geeignete Befestigungsmittel, zum Beispiel Verkörnungs- oder Verstemmelemente 338 (schematisch gezeigt) auf den Spulenhülshälften 284, 286, die sich durch Löcher 340 in den Scheiben 274 erstrecken. Die Position der Spulenhülshälften 284, 286 bezüglich der Scheiben 274 ist festgelegt durch die Lage der Löcher 340 in den Scheiben 274. Der Kragen 326 ist ebenfalls indexiert, d. h. er hat eine bestimmte Ausrichtung, und ist in seiner Position relativ zu den Scheiben 274 festgelegt, und zwar durch geeignete Mittel, zum Beispiel Vorsprünge 342 auf dem Kragen, die sich in Löcher 344 in den Scheiben 274 erstrecken. Entsprechend wird die gesamte Spulenanordnung 272 zusammen gehalten und die Elemente der Spulenanordnung sind indexiert und relativ zueinander in ihrer Position festgelegt.

Die Scheiben 274 tragen die Anordnung bestehend aus den Spulenhülshälften 284, 286, dem Kragen 326 und dem aufgewickelten Gurt 154 konzentrisch um die Achse

164. Die Scheiben 274, die Spulenhülshälften 284, 286 und der Kragen 326 sind zusammen um die Achse 164 herum drehbar und sind auch relativ zu den Buchsen 278 und der Achse 168 drehbar (siehe zweites Ausführungsbeispiel, Fig. 9). Die Spulenordnung 272 (Fig. 13) ist in der Gurtausgaberichtung A und in der Gurtrückziehrichtung B drehbar während Gurtausziehens bzw. Gurtzurückziehens.

Die Schneidevorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels ist die gleiche wie die Schneidevorrichtung 220 des zweiten Ausführungsbeispiels (siehe Fig. 9 und 10) und die gleichen Bezugszeichen werden verwendet. Die Schneidevorrichtung 220 ist auf dem Teil 174 der Achse 268 angeordnet und ist innerhalb des Hohlraums angeordnet, der durch die zwei Spulenhülshälften 284, 286 definiert ist. Die Schulter 238 der Schneidevorrichtung 220 ist auf einer Seite (in Fig. 13 und 14 links) des Hohlraums angeordnet, welcher durch die Spulenhülshälften 284, 286 definiert ist, und ist benachbart zu einer (der linken) der Scheiben 274.

Das Schneidelement 226 der Schneidevorrichtung 220 ist benachbart zu der Oberfläche 304 (Fig. 14) der ersten Spulenhülshälfte 284. Der scharfe Endteil 228 des Schneidelements 226 weist zur Oberfläche 302. Der andere Endteil 230 des Schneidelements 226 weist zu einem Teil der Längsseite der zweiten Spulenhülshälfte 286 benachbart und quer zu der Schulter 318. Die Oberfläche 304 verhindert eine axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220. Die Oberfläche 302 widersteht einer relativen Drehung zwischen der Schneidevorrichtung 220 und der Spulenordnung 272. Entsprechend wird die Schneidevorrichtung 220 anfangs relativ zu der Spulenordnung 272 gehalten. Das dritte Ausführungsbeispiel beseitigt den Bedarf für die Öffnung 208 (Fig. 10) in der Spulenhülse 192 des zweiten Ausführungsbeispiels.

Wie beim zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 9) gezeigt, wird, wenn der Fahrzeuginsasse anfangs am Gurt 154 zieht, so daß sich der Gurt über den Fahrzeuginsassen hinweg erstreckt, der Betätiger 256 nicht aktiviert und die Verriegelungsklaue 252 blockiert nicht eine Drehung der Rasträder 248. Die Zugkraft im Gurt 154 (Fig. 13) dreht die Spulenordnung 272 in der Gurtausgaberichtung A. Eine Drehkraft wird durch die Scheiben 274 auf die Buchsen 278 und über die Buchsen 278 zu der Achse 168 übertragen wegen des Widerstands gegenüber relativer Drehung zwischen den Buchsen und den Scheiben.

Das Schneidelement 226 lagert auf der Oberfläche 302 der ersten Spulenhülshälfte 284, schneidet aber nicht in die erste Spulenhülshälfte ein. Die Oberfläche 302 drückt das Schneidelement 226 und bewirkt, daß sich die Schneidevorrichtung 220 dreht. Entsprechend werden die Achse 168 und die Rasträder 248 mit der Spulenordnung 272 gedreht, und zwar entgegen der Vorspannung, die von der Antriebsanordnung 258 auf die Achse angelegt wird. Wenn der Fahrzeuginsasse aus dem Fahrzeug aussteigen will, wird in ähnlicher Weise der Gurt freigegeben und die Achse 168, die Rasträder 248 und die Spulenordnung 272 drehen sich zusammen in der Gurtrückziehrichtung B, und es erfolgt keine relative Drehung zwischen diesen Teilen.

Wenn es erwünscht ist, den Fahrzeuginsassen zurückzuhalten, wie beispielsweise während eines Fahrzeugaufpralls, bewegt der Betätiger 256 die Verriegelungsklaue 252 in Eingriff mit den Rasträdern 248. Entsprechend wird eine Drehung der Achse 168, der Buchsen 278 und der Schneidevorrichtung 220 in der Ausgaberichtung verhindert bzw. unterbunden. Die Spulenordnung 272 wird anfangs stationär gehalten, und der auf den Gurt 154 drückende Fahrzeuginsasse bewirkt eine erhöhte Spannung im Gurt. Die Spannung im Gurt 154 drängt die Spulenordnung 272 dazu,

sich in der Gurtausgaberichtung A zu drehen.

Wenn die Kraft, die zu einer Drehung der Spulenordnung 272 relativ zu der nun stationären Schneidevorrichtung 220 drängt, geringer ist als eine vorbestimmte Kraft, dringt das Schneidelement 226 nicht in das Material der ersten Spulenhülshälfte 284 ein, und die Spulenordnung 272 dreht sich nicht relativ zu der stationären Schneidevorrichtung 220. Wenn die Kraft, die zu einer Drehung der Spulenordnung 272 in der Gurtausgaberichtung A relativ zu der drehmäßig stationären Schneidevorrichtung 220 drängt, größer ist als die vorbestimmte Kraft, dringt das Schneidelement 226 in das Material der ersten Spulenhülshälfte 284 ein und schneidet diese an der Oberfläche 302. Das Schneidelement 226 schneidet ein Materialsegment von der ersten Spulenhülshälfte 284 weg und leitet das geschnittene Material in den Schlitz 234.

Während die Spulenhülshälften 284, 286 relativ zu der Schneidevorrichtung 220 gedreht werden, bewegt sich das Schneidelement von der ersten Spulenhülshälfte 284 zu der zweiten Spulenhülshälfte 286, als ob die Spulenhülshälften eine einzige Spulenhülse bildeten, ähnlich wie beim zweiten Ausführungsbeispiel. Entsprechend wird eine Nut in den Spulenhülshälften 284, 286 erzeugt, die sich von der ersten Spulenhülshälfte zu der anderen Hälfte und zurück zu der ersten Spulenhülshälfte in einem kontinuierlichen Zyklus erstreckt.

Die Schraubenform des Schneidelements 226 bewirkt, daß die Nut eine Schraubenform besitzt, wie beim zweiten Ausführungsbeispiel. Ebenfalls ähnlich wie beim zweiten Ausführungsbeispiel bewirkt die Schraubenform, daß sich die Schneidevorrichtung 220 axial relativ zu der Spulenordnung 272 bewegt. Jede relative Drehung der Spulenordnung 272 hat zur Folge, daß die Schneidevorrichtung 220 ausreichend weiter bewegt wird, so daß die Schneidevorrichtung einen neuen Abschnitt der Spulenhülshälfte 284, 286 schneidet. Das Schneiden und die axiale Bewegung der Schneidevorrichtung 220 geht weiter, bis die Schulter 238 an den Schultern 298 und 318 der Spulenhülshälften 284, 286 anstößt. Wie beim zweiten Ausführungsbeispiel wird während des Schneidens Energie absorbiert, und es wird gestattet, daß sich der Fahrzeuginsasse nach vorn bewegt, während Energie absorbiert wird.

Eine Rückziehvorrückung 352 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 15 gezeigt. Die Rückziehvorrückung 352 besitzt einen Rahmen 358, der vorzugsweise aus Metall besteht, aber aus einem anderen geeigneten Material bestehen könnte. Der Rahmen 358 ist U-förmig mit zwei Seiten 360 und ist durch (nicht gezeigte) geeignete Befestigungsmittel an der Fahrzeugchassis 18 (Fig. 1) befestigt. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) besitzen die Seiten 360 (Fig. 15) Öffnungen mit Buchsen.

Eine Achse 368 der Rückziehvorrückung 352 besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material und ist langgestreckt entlang einer Achse 364. Die Achse 368 besitzt zylindrische Teile 370 und 372 sowie einen mit Keilnuten versehenen Teil 374, welcher zwischen den zylindrischen Teilen 370 und 372 angeordnet ist. Der zylindrische Teil 372 ist an einem Ende der Achse 368 angeordnet, und der zylindrische Teil 370 ist an dem anderen Ende der Achse angeordnet und erstreckt sich über einen Großteil der Länge der Achse. Die Achse 368 erstreckt sich über den Rahmen 358 der Rückziehvorrückung hinweg und ist zur Drehung um die Achse 364 getragen. Geeignete Mittel verhindern eine axiale Bewegung der Achse 368 relativ zu dem Rahmen 358. Beispielsweise können die Mittel zum Verhindern einer Axialbewegung einen Halter umfassen, der in einer Nut in der Achse 368 angeordnet ist.

Die Rückziehvorrichtung 352 besitzt eine Spulenordnung 378. Eine Scheibe 380 der Spulenordnung 378 ist eine flache Platte, die senkrecht zu der Achse 364 liegt und besteht aus Metall oder einem anderen geeigneten Material. Die Scheibe 380 besitzt einen glatten, kreisförmigen radialen Außenumfang und ein Mittelloch, dessen Mittelpunkt auf der Achse 364 liegt. Die Scheibe 380 weist innere Keilnuten am Mittelloch auf mit größeren und kleineren Radien gleich denjenigen des Teils 374 der Achse 368. Die Scheibe 380 ist auf dem Teil 374 der Achse 368 angeordnet und die Scheibe 380 ist zur Drehung mit der Achse festgelegt.

Die Spulenordnung 378 besitzt eine weitere Scheibe 384, die eine Platte aus Metall oder einem anderen geeigneten Material ist. Die Scheibe 384 besitzt einen glatten radialen Außenumfang und ein kreisförmiges Mittelloch, dessen Mittelpunkt auf der Achse 364 liegt. Eine Buchse 388 besteht aus Kunststoff oder einem anderen geeigneten Material. Eine kreisförmige Außenumfangsoberfläche der Buchse 388 weist einen Radius auf, der geringfügig größer ist als der Radius des Mittel Lochs in der Scheibe 384. Die Scheibe 384 ist auf der Buchse 388 angebracht. Die Scheibe 384 kann sich um die Achse 364 relativ zu der Buchse 388 drehen, indem sie mit der Außenoberfläche auf der Buchse drehmäßig gleitet. Ein gewisser Widerstand gegen eine relative Drehung zwischen der Scheibe 384 und der Buchse 388 ist vorhanden. Beispielsweise kann Reibungswiderstand zwischen den in Eingriff stehenden Oberflächen vorhanden sein.

Die Spulenordnung 378 umfaßt zwei Spulenhülshälften 396 und 398 (Fig. 16). Die Spulenhülshälften 396, 398 bestehen vorzugsweise aus Metall, beispielsweise aus Messing oder Aluminium. Jedoch kann ein anderes geeignetes Material verwendet werden, wie beispielsweise Kunststoff. Die erste Spulenhülshälfte 396 besitzt eine hohle Halbzylinderform und erstreckt sich um die Achse 364 herum. Zwei Stirnflächen 400 (von denen nur eine gezeigt ist) sind auf entgegengesetzten Enden der ersten Spulenhülshälfte 396 vorhanden und sind senkrecht zu der Achse 364. Eine bogenförmige Außenoberfläche 402 erstreckt sich zwischen den Stirnflächen 400. Eine Nut 404 ist in der ersten Spulenhülshälfte 396 an der Außenoberfläche 402 angeordnet. Die Nut 404 erstreckt sich über die Länge der ersten Spulenhülshälfte 396 und ist parallel zu der Achse 364.

Die erste Spulenhülshälfte 396 besitzt ein erstes inneres Oberflächensegment 406, das mit einem ersten Radius um die Achse 364 herum gekrümmt ist. Das erste innere Oberflächensegment 406 erstreckt sich von einer ersten der Stirnflächen 400 (die linke in Fig. 16) und entlang ungefähr der Hälfte der gesamten axialen Länge der ersten Spulenhülshälfte 396. Ein zweites inneres Oberflächensegment 408 der ersten Spulenhülshälfte 396 ist um die Achse 364 mit einem zweiten Radius gekrümmt, welcher geringer ist als der erste Radius. Das zweite innere Oberflächensegment 408 erstreckt sich entlang des Rests der axialen Länge der ersten Spulenhülshälfte 396.

Eine Schulter 410 ist an einer Verbindung zwischen den ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 406 und 408 angeordnet. Die Verbindung wird definiert durch Oberflächen 412, 414 und 416, die sich zwischen den ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 406 und 408 erstrecken. Die Oberfläche 412 liegt in einer Ebene senkrecht zu der Achse 364 und ist um einen vorbestimmten Abstand von der ersten Stirnfläche 400 entfernt angeordnet. Die Oberfläche 412 erstreckt sich in einen Bogen um die Achse 364 herum, und zwar von einer ersten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 396 aus, und besitzt ein Ende an einer Stelle beabstandet von der ersten Längsseite der ersten Spu-

lenhülshälfte.

Die Oberfläche 416 liegt in einer Ebene senkrecht zu der Achse 364 und ist axial von der Oberfläche 412 in einer Richtung weg von der ersten Stirnfläche 400 versetzt. Die Oberfläche 416 erstreckt sich in einem Bogen um die Achse 364 herum, und zwar von einer zweiten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 396 aus und besitzt ein Ende, das nahe dem Ende der Oberfläche 412 angeordnet ist. Die Oberfläche 414 liegt in einer Ebene parallel zu der Achse 364 und erstreckt sich zwischen den Enden der Oberflächen 412 und 416.

Eine Kerbe 418 erstreckt sich an der radial inneren Kante der ersten Stirnfläche 400 in die erste Spulenhülshälfte 396 hinein. Die Kerbe 418 ist teilweise definiert durch eine Oberfläche 420, die sich von der ersten Stirnfläche 400 aus axial erstreckt und in einer Ebene parallel zu der Achse 364 liegt, und durch eine Oberfläche 422, die sich von einem Ende der Oberfläche 420 aus erstreckt und in einer Ebene senkrecht zu der Achse liegt.

Ein Vorsprung 424 ragt von der ersten Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 396 vor und erstreckt sich über die Länge der ersten Spulenhülshälfte parallel zu der Achse 364. Die zweite Längsseite der ersten Spulenhülshälfte 396 weist eine Nut 426 auf, die sich über die Länge der ersten Spulenhülshälfte 396 parallel zu der Achse 364 erstreckt.

Die zweite Spulenhülshälfte 398 besitzt eine hohle Halbzylinderform und erstreckt sich um die Achse 364 herum. Zwei Stirnseiten 430 (von denen in Fig. 16 eine sichtbar ist und eine in Strichlinien gezeigt ist) sind parallel zueinander und senkrecht zu der Achse 364. Die axiale Länge der zweiten Spulenhülshälfte 398 gemessen zwischen den Stirnflächen 430 ist die gleiche wie die axiale Länge der ersten Spulenhülshälfte 396 gemessen zwischen ihren Stirnflächen 400.

Eine halb-zylindrische Außenoberfläche 432 erstreckt sich zwischen den Stirnflächen 430. Ein erstes inneres Oberflächensegment 434 der zweiten Spulenhülshälfte 398 ist um die Achse 364 herum gekrümmt, und zwar mit dem gleichen Radius wie das erste innere Oberflächensegment 406 der ersten Spulenhülshälfte 396. Das erste innere Oberflächensegment 434 erstreckt sich entlang der Innenseite der zweiten Spulenhülshälfte 398 über die gleiche Strecke wie zwischen der ersten Stirnfläche 400 und der Oberfläche 412 der ersten Spulenhülshälfte 396. Ein zweites inneres Oberflächensegment 435 (in Strichlinien gezeigt) der zweiten Spulenhülshälfte 398 ist um die Achse 364 herum gekrümmt, und zwar mit dem gleichen Radius wie das zweite innere Oberflächensegment 408 der ersten Spulenhülshälfte 396, und erstreckt sich in der Axialrichtung von dem Ende des ersten inneren Oberflächensegments 434 zu der zweiten Stirnfläche 430. Eine Schulter 436 (in Strichlinien gezeigt) ist durch eine Oberfläche definiert, die sich zwischen den ersten und zweiten inneren Oberflächensegmenten 434 und 435 erstreckt. Die Oberfläche, die die Schulter 436 definiert, ist koplanar mit der Oberfläche 412 der ersten Spulenhülshälfte 396. Alternativ dazu kann die zweite Spulenhülshälfte 398 identisch zu der ersten Spulenhülshälfte 396 sein. Die Schulter 436 wäre definiert durch Oberflächen, die sich senkrecht schneiden, und zwar identisch zum Schnitt der Oberflächen 412, 414 und 416 der ersten Spulenhülshälfte 396.

Eine Nut 438 erstreckt sich entlang der ersten Längsseite der zweiten Spulenhülshälfte 398, und ein Vorsprung 440 erstreckt sich entlang der zweiten Längsseite. Die Spulenhülshälften 396, 398 stehen miteinander in Eingriff, um einen Hohlzylinder zu definieren, wie beim dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 13). Ein Kragen 444 (Fig. 16) und ein

Stift 452 der Spulenanordnung 378 besitzen die gleiche Struktur und Funktion wie der Kragen 326 und der Stift 336 des dritten Ausführungsbeispiels (Fig. 14). Die Längen des Kragens 444 (Fig. 16) und des Stifts 452 sind die gleichen wie die Längen der Spulenhülshälften 396, 398.

Die Scheiben 380 und 384 (Fig. 15) stehen mit den Stirflächen 400 und 430 der Spulenhülshälften 396, 398 und mit den Enden des Kragens 444 in Eingriff. Die Spulenhülshälften 396, 398 und der Kragen 444 sind mit geeigneten Befestigungsmitteln an den Scheiben 380 und 384 befestigt, ähnlich wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel (Fig. 13). Die Scheiben 380 und 384 (Fig. 15) tragen die Anordnung aus den Spulenhülshälften 396, 398, dem Kragen 444 und den Gurtwindungen 354 konzentrisch um die Achse 364 herum. Da die Scheibe 380 zur Drehung mit der Achse 368 festgelegt ist, drehen sich die Spulenhülshälften 396, 398 und der Kragen 444 zusammen mit der Achse. Weil die Scheibe 384 relativ zu der Buchse 388 drehbar ist, sind auch die Spulenhülshälften 396, 398 und der Kragen 444 relativ zu der Buchse 388 drehbar.

Ein starrer Rohrschaft 460 der Rückziehvorrückung 352 besteht aus einem geeigneten Material, wie beispielsweise Metall. Der Rohrschaft 460 besitzt eine glatte zylindrische Innenoberfläche 462 (Fig. 16) mit einem Radius, der geringfügig größer ist als der Radius des zylindrischen Teils 370 der Achse 368. Eine Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460 ist entlang der Länge des Rohrschafts mit Keilnuten versehen und besitzt größere und kleinere Radien. Andere Formen, wie beispielsweise ein Viereck oder Quadrat könnten verwendet werden.

Der Rohrschaft 460 ist konzentrisch mit der Achse 364 um den zylindrischen Teil 370 (Fig. 15) der Achse 368 herum. Ein Großteil des Rohrschafts 460 ist innerhalb der Spulenanordnung 378 angeordnet und das Ende des Rohrschafts 460, das innerhalb der Spulenanordnung angeordnet ist, ist benachbart zu der Scheibe 380 oder stößt an diese an. Der Rohrschaft 460 erstreckt sich von der Spulenanordnung 378 durch das Mittelloch der Buchse 388. Ein relativ großer Freiraum existiert zwischen dem Rohrschaft 460 und der Buchse 388. Das Ende des Rohrschafts 460 außerhalb der Spulenanordnung 378 ist benachbart zu einer Seite 360 des Rahmens 358 angeordnet.

Ein Rastrad 468 der Rückziehvorrückung 352 ist ähnlich zu den Rasträdern des zweiten Ausführungsbeispiels (Fig. 9), wobei eine Vielzahl von Zähnen in einer ringförmigen Anordnung um seinen Außenumfang herum angeordnet ist. Das Rastrad 468 (Fig. 15) besitzt ein Mittelloch, dessen Mittelpunkt auf der Achse 364 liegt. Das Rastrad 468 besitzt innere Keilnuten an seinem Mittelloch, und zwar mit größeren und kleineren Radien gleich denen des Rohrschafts 460. Das Rastrad 468 ist mit dem Rohrschaft 460 zusammengepaßt, und das Rastrad ist auf einem Endteil des Rohrschafts benachbart zu der Seite 360 des Rahmens 358 befestigt.

Eine Schneidevorrichtung 472 (Fig. 16) besteht aus einem geeigneten Material, wie beispielsweise gehärtetem Stahl. Die Schneidevorrichtung 472 kann aus dem gleichen Material bestehen und durch einen ähnlichen Prozeß hergestellt werden, wie die Schneidevorrichtung 220 (Fig. 10 und 13) der zweiten und dritten Ausführungsbeispiele. Die Schneidevorrichtung 472 (Fig. 16) ist ein rohrförmiges Glied, das ein Mittelloch 474 besitzt, dessen Mittelpunkt auf der Achse 364 liegt. Die Schneidevorrichtung 472 besitzt innere Keilnuten an dem Mittelloch 474, die bezüglich der Form mit der Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460 zusammenpassen, wobei jedoch die größeren und kleineren Radien geringfügig größer sind als diejenigen des Rohrschafts 460.

Die Schneidevorrichtung 472 besitzt eine zylindrische

Hauptaußenoberfläche 476, die um die Achse 364 herum konzentrisch ist. Der Radius der Außenoberfläche 476 ist geringfügig kleiner als der Radius der zweiten inneren Oberflächensegmente 408 und 435 der ersten und zweiten Spulenhülshälften 396 bzw. 398. Entsprechend ist die Außenoberfläche 476 in relativer Nähe zu den Innenoberflächen der Spulenhülshälften 396, 398.

Ein Schneidelement 478 ist auf der Schneidevorrichtung 472 angeordnet. Das Schneidelement 478 und die Schneidevorrichtung 472 sind einstückig ausgebildet oder aus zwei Stücken gebildet und aneinander befestigt. Das Material des Schneidelements 478 ist härter als das Material der Spulenhülshälften 396, 398. Beispielsweise kann das Schneidelement 478 aus gehärtetem Stahl oder Carbid sein. Das Schneidelement 478 besitzt einen Körper mit zwei Endteilen 480 und 482. Der Körper des Schneidelements 478 ragt radial von der Oberfläche 476 vor, besitzt eine Breite gemessen in der Axialrichtung und hat eine Querschnittsfläche koplanar mit der Achse 364. Der Körper des Schneidelements 478 ist langgestreckt entlang eines Teils der Oberfläche 476 und erstreckt sich um einen Teil des Umfangs der Schneidevorrichtung 472. Auch sind die zwei Endteile 480 und 482 zueinander axial versetzt. Entsprechend erstreckt sich das Schneidelement 478 entlang eines Schraubensegments in einer Richtung um die Achse 364 herum und entlang von dieser.

Der Endteil 480 ist scharf. Vorzugsweise besitzt der Endteil 480 eine Schneidkante an seinem radial äußersten Ende und ist leicht unterschritten an dieser Schneidkante. Entsprechend ist ein Gegen- oder Hinterschneidungswinkel an dem Endteil 480 definiert, um eine Eindringwirkung des Endteils 480 zu unterstützen.

Ein Schlitz 486 ist in der Schneidevorrichtung 472 angeordnet. Der Schlitz 486 ist eine Ausnehmung in der Schneidevorrichtung 472, und zwar radial unterhalb der Oberfläche 476. Der Schlitz 486 ist unmittelbar benachbart zu dem Endteil 480 des Schneidelements 478 angeordnet. Der Schlitz 486 besitzt eine geeignete radiale Tiefe, umfangsmäßige Breite und axiale Länge, so daß von dem Schneidelement 226 geschnittenes Material in dem Schlitz aufgenommen wird.

Der Rohrschaft 460 erstreckt sich durch das Mittelloch 474 der Schneidevorrichtung 472. Da die Keilnuten der Schneidevorrichtung 472 am Mittelloch 474 in ihrer Form der Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460 entsprechen, ist die Schneidevorrichtung 472 zur Drehung mit dem Rohrschaft festgelegt. Das leichte Übermaß des Mittellochs 474 bezüglich der Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460 gestattet eine Axialbewegung der Schneidevorrichtung 472 entlang des Rohrschafts 460. Die Schneidevorrichtung 472 befindet sich innerhalb der Spulenanordnung 378. Das Schneidelement 478 liegt benachbart zu der Oberfläche 416 der ersten Spulenhülshälfte 396. Der scharfe Endteil 480 weist zur Oberfläche 414.

Die Rückziehvorrückung 352 umfaßt einen weiteren starren Rohrschaft 490, der auch aus einem geeigneten Material besteht, wie beispielsweise Stahl. Eine Innenoberfläche 492 des Rohrschafts 490 ist glatt und zylindrisch und besitzt einen Radius, der größer ist als der größte Radius des Rohrschafts 460. Der Rohrschaft 490 besitzt eine Außenoberfläche 494, die entlang der Länge des Rohrschafts mit Keilnuten versehen ist. Die größeren und kleineren Radien der Oberfläche 494 sind gleich den Radien des Mittellochs der Buchse 388.

Eine Buchse 498 besteht aus einem geeigneten Material, wie beispielsweise Kunststoff. Eine Außenoberfläche 500 der Buchse 498 ist glatt und zylindrisch. Die Oberfläche 500 besitzt einen Radius, der geringfügig kleiner ist als der Ra-

dius der Innenoberfläche 492 des Rohrschafts 490. Eine Innenoberfläche 502 der Buchse 498 ist entlang der Länge der Buchse mit Keilnuten versehen und besitzt größere und kleinere Radien gleich den größeren und kleineren Radien der Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460.

Die Buchse 498 ist innerhalb des Rohrschafts 490 angeordnet und beide sind konzentrisch um den Rohrschaft 460 herum angeordnet. Die Innenoberfläche 502 der Buchse 498 paßt mit der Außenoberfläche 464 des Rohrschafts 460 zusammen, so daß die Buchse 498 zur Drehung mit dem Rohrschaft 460 festgelegt ist. Der Rohrschaft 490 kann sich relativ zu der Buchse 498 drehen durch Gleiten auf der Außenoberfläche 500 der Buchse 498.

Ein Großteil des Rohrschafts 490 befindet sich innerhalb der Spulenordnung 378 (Fig. 15). Ein Ende des Rohrschaftes 490 ist benachbart zu den Schultern 410 und 436 (Fig. 16) auf den ersten und zweiten Spulenhülshälften 396 bzw. 398. Ein Teil des Rohrschafts 490 erstreckt sich aus der Spulenordnung 378 (Fig. 15) heraus durch die Buchse 388 hindurch. Die Außenoberfläche 494 des Rohrschafts 490 paßt zusammen mit der Innenoberfläche der Buchse 388, und die Buchse 388 dreht sich zusammen mit dem Rohrschaft 490.

Die Rückziehvorrückung 352 umfaßt ein Rastrad 506, das ähnlich ist zu dem Rastrad 468, und zwar mit einer Vielzahl von Zähnen angeordnet in einer ringförmigen Anordnung um seinen Außenumfang herum. Ein Mittelloch des Rastrades 506 hat seinen Mittelpunkt auf der Achse 364. Das Rastrad 506 besitzt innere Keilnuten an seinem Mittelloch, wobei die größeren und kleineren Radien gleich sind zu denen des Rohrschafts 490. Das Rastrad 506 ist mit dem Rohrschaft 490 zusammengepaßt und ist auf dem Ende des Rohrschafts 490 befestigt. Das Rastrad 506 ist zwischen dem Rastrad 468 und der Scheibe 384 angeordnet.

Eine Schneidevorrichtung 510 besteht aus einem geeigneten Material, wie beispielsweise gehärtetem Stahl. Die Schneidevorrichtung 510 ist ähnlich zu der Schneidevorrichtung 472, zum Beispiel besitzt die Schneidevorrichtung 510 ähnliche Teile und ist aus den gleichen Materialien durch den gleichen Prozeß hergestellt. Die Schneidevorrichtung 510 (Fig. 16) besitzt innere Keilnuten an ihrem Mittelloch 512, welche in ihrer Form übereinstimmend sind mit der Außenoberfläche 494 des Rohrschafts 490, deren größere und kleinere Radien aber geringfügig größer sind als diejenigen des Rohrschafts 490. Eine Hauptaußenoberfläche 514 der Schneidevorrichtung 510 ist zylindrisch und besitzt einen Radius, der geringfügig kleiner ist als der Radius der ersten inneren Oberflächensegmente 406 und 434 der Spulenhülshälften 396, 398.

Ein Schneidelement 516 ist auf der Schneidevorrichtung 510 angeordnet und besitzt die gleichen strukturellen Merkmale wie das Schneidelement 478 der Schneidevorrichtung 472. Der Körper des Schneidelements 516 ragt radial von der Oberfläche 514 hervor, besitzt eine Breite gemessen in der Axialrichtung und besitzt eine Querschnittsfläche koplanar mit der Achse 364. Die Querschnittsfläche des Schneidelements 516 ist größer als die Querschnittsfläche des Schneidelements 478 der Schneidevorrichtung 472. Insbesondere kann die radiale Höhe des Schneidelements 516 von der Oberfläche 514 größer sein als die radiale Höhe des Schneidelements 478 von der Oberfläche 476. Die axiale Breite des Schneidelements 516 kann auch größer sein als die axiale Breite des Schneidelements 478. Ein Schlitz 522 ist auf der Schneidevorrichtung 510 angeordnet und kann die gleiche Form haben wie der Schlitz 486 bei der Schneidevorrichtung 472.

Der Rohrschaft 490 erstreckt sich durch das Mittelloch der Schneidevorrichtung 510 und der Eingriff zwischen den

inneren Keilnuten der Schneidevorrichtung und der Außenoberfläche 494 des Rohrschafts 490 beschränkt die Schneidevorrichtung 510 auf eine Drehung zusammen mit dem Rohrschaft 490. Das leichte Übermaß des Mittellochs 474 bezüglich der Außenoberfläche 494 des Rohrschafts 490 gestattet eine Axialbewegung der Schneidevorrichtung entlang des Rohrschafts 490. Die Schneidevorrichtung 510 befindet sich innerhalb der Spulenordnung 378 (Fig. 15). Das Schneidelement 516 befindet sich in der Kerbe 418 (Fig. 16) und benachbart zu der Oberfläche 422. Der scharfe Endteil des Schneidelements 516 weist zur Oberfläche 420 der ersten Spulenhülshälfte 396.

Die Scheibe 384 (Fig. 15) verhindert eine Axialbewegung der Schneidevorrichtung 510 entlang des Rohrschafts 490 in einer ersten Richtung (nach links in Fig. 15) und die Oberfläche 422 der ersten Spulenhülshälfte 396 verhindert eine Axialbewegung in der anderen Richtung. Die Oberfläche 420 verhindert eine Drehung der Schneidevorrichtung 510 relativ zu den Spulenhülshälften 396, 398. Ein drittes Rastrad 526 ist ähnlich zu den Rasträdern 468 und 506, und zwar mit einer ringförmigen Anordnung von Zähnen um seinen Außenumfang herum. Ein Mittelloch des Rastrades 526 hat einen auf der Achse 364 angeordneten Mittelpunkt. Das Rastrad 526 weist innere Keilnuten an seinem Mittelloch auf, und zwar mit größeren und kleineren Radien gleich derjenigen des Teils 374 des Schafts 368. Das Rastrad 526 ist mit dem Teil 374 zusammengepaßt und an dem Teil 374 befestigt.

Die Rückziehvorrückung 352 weist eine Verriegelungsklaue 532 auf. Der Körper 334 der Verriegelungsklaue 532 ist langgestreckt in einer Richtung allgemein parallel zu der Achse 364. Der Körper 534 kann jegliche geeignete Form besitzen, beispielsweise eine flache Platte. Zwei Vorsprünge 536 und 538 erstrecken sich von einer Längsseite des Körpers 534 aus. Ein Verbindungsbeschlag 540 ist auf der anderen Längsseite des Körpers 534 angeordnet. Die Verriegelungsklaue 532 erstreckt sich quer über den Rahmen 358 und durch Öffnungen 542 in den zwei Seiten 360 des Rahmens 358. Die Öffnungen 542 gestatten ein Verschwenken der Verriegelungsklaue 532 und gestatten auch ein Gleiten der Verriegelungsklaue 532 parallel zu der Achse 364.

Ein Schlitten- oder Verschiebemechanismus 546 ist in der Rückziehvorrückung 352 vorgesehen zum Bewegen der Verriegelungsklaue 532 parallel zu der Achse 364 und besitzt irgendeine geeignete Konstruktion. Beispielsweise weist der Schlitten- bzw. Verschiebemechanismus 546 einen Drehantrieb 548 mit einem an dem Rahmen 358 befestigten Gehäuse 550 auf. Ein Ritzelzahnrad 552 besitzt eine ringförmige Anordnung von Zähnen und wird durch den Drehantrieb 548 gedreht. Der Drehantrieb 548 wird über elektrische Leitungen 553 gesteuert zur Drehung des Ritzelzahnrads 552 in eine von zwei Richtungen.

Eine Zahnstange 554 besitzt eine lineare Anordnung von Zähnen und wird auf einer Führung 556 getragen, die bezüglich des Gehäuses 550 festgelegt ist. Die Zahnstange 554 kann linear parallel zu der Achse 364 entlang der Führung 556 gleiten. Das Ritzelzahnrad 552 steht in Eingriff mit der Zahnstange 554. Wenn das Ritzelzahnrad 552 gedreht wird, wird die Zahnstange 554 linear bewegt in einer Richtung abhängig von der Drehrichtung des Ritzelzahnrads.

Ein Verbindungsbeschlag 558 ist an der Zahnstange 554 angebracht. Der Verbindungsbeschlag 558 paßt mit dem Verbindungsbeschlag 540 der Verriegelungsklaue 532 zusammen und ein Verbindungsglied 560 verbindet die zwei Verbindungsbeschläge 540 und 558, um ein Verschwenken der Verriegelungsklaue 532 relativ zu dem Verschiebemechanismus 546 zu gestatten. Vorzugsweise sind die Verbindungsbeschläge 540 und 558 zwei Hälften eines Scharniers

und das Verbindungsglied 560 ist ein Scharnierstift.

Ein Sensor 562 (schematisch gezeigt, Fig. 15) detektiert eine Eigenschaft des auf dem Sitz 14 sitzenden Fahrzeuginsassen. Die Eigenschaft kann das Gewicht des Fahrzeuginsassen sein oder die Nähe des Fahrzeuginsassen relativ zur Struktur des Fahrzeugs, wie beispielsweise der Windschutzscheibe. Auch könnte der Sensor 562 Eigenschaften des Fahrzeugs oder Eigenschaften eines Aufpralls detektieren, in den das Fahrzeug verwickelt ist. Beispielsweise zeigt US-Patent Nr. 5,216,607 von TRW Vehicle Safety Systems Inc. ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abfühlen eines Fahrzeugaufpralls unter Verwendung von Energie und Geschwindigkeit als Maße für die Heftigkeit des Aufpralls. Ein Beispiel einer Eigenschaft des Fahrzeugs ist die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu Beginn des Aufpralls. Mehrere Sensoren könnten verwendet werden, um mehrere Eigenschaften des Fahrzeuginsassen und/oder des Fahrzeugs und/oder eines Aufpralls zu detektieren. Der Sensor 562 liefert ein Signal als Anzeige für die detektierte Eigenschaft an eine Störungseinheit bzw. einen Controller 564 (schematisch dargestellt). Die Steuerungseinheit 564 betätigt den Drehantrieb 548 des Verschiebemechanismus 546 ansprechend auf das Signal.

Ein Betätiger 566 (schematisch dargestellt) der Rückziehvorrückung 352 bewirkt ein Verschwenken der Verriegelungsklaue 532 aus einer Freigabeposition (Fig. 15) in eine selektive Blockierposition (in Fig. 17 und 18 gezeigt). Der Betätiger 566 hat eine geeignete Konstruktion, um ein Verschwenken der Verriegelungsklaue 532 zu bewirken, wenn es gewünscht wird, den Fahrzeuginsassen zurückzuhalten, wie beispielsweise während eines Fahrzeugaufpralls.

Wenn die Verriegelungsklaue 532 in der Freigabeposition ist, stehen die Vorsprünge 536, 538 nicht in Eingriff mit den Zähnen irgendeines der Rasträder 468, 506 und 526. Wenn die Verriegelungsklaue 532 in die selektive Blockierposition (beispielsweise Fig. 17 und 18) geschwenkt ist, kommt einer der Vorsprünge 536 oder 538 in Eingriff mit einem der Rasträder 468, 506 oder 526. Insbesondere kann, abhängig von der Längsposition der Verriegelungsklaue 532, der Vorsprung 536 mit dem Rastrad 468 in Eingriff kommen, der Vorsprung 536 kann mit dem Rastrad 506 in Eingriff kommen, oder der Vorsprung 538 kann mit dem Rastrad 526 in Eingriff kommen. Lediglich eine Drehung des ausgewählten/in Eingriff stehenden Rastrades in der Gurtausgaberichtung wird verhindert. Eine Drehung des ausgewählten/in Eingriff stehenden Rastrades wird nicht verhindert in der Gurtrückziehrichtung B wegen der Neigung der Rastradzähne.

Die Rückziehvorrückung 352 (Fig. 15) umfaßt eine Antriebsanordnung 568, die die Achse 368 zur Drehung in der Gurtrückziehrichtung vorspannt. Die Antriebsanordnung 568 kann irgendeine geeignete Konstruktion besitzen, beispielsweise eine flache Feder innerhalb eines Gehäuses, das an einer Seite des Rahmens 358 angebracht ist, wobei die Feder mit dem Ende der Achse 368 verbunden ist.

Wenn der Fahrzeuginsasse anfangs in dem Fahrzeug sitzt, zieht der Fahrzeuginsasse den Gurt 354 heraus, so daß sich der Gurt über den Körper des Insassen hinweg erstreckt. Der Betätiger 566 ist nicht in einem aktivierten Zustand und die Verriegelungsklaue 532 ist in ihrer Freigabeposition, so daß keines der Rasträder 468, 506 oder 526 mit den Vorsprüngen 536, 538 in Eingriff steht. Die Zugkraft auf den Gurt 354 bewirkt, daß sich die Spulenordnung 378 in der Gurtausgaberichtung dreht. Die Drehkraft wird durch die Scheibe 380 auf die Achse 368 übertragen, und die Achse wird entgegen der von der Antriebsanordnung 568 vorgesehenen Vorspannung gedreht.

Während der Drehung dringen die Schneidelemente 478

und 516 nicht in das Material der ersten Spulenhälften 396 ein, und die Schneidevorrichtungen 472 und 510 werden zusammen mit der Spulenordnung 378 gedreht. Die Rohrschäfte 460 und 490 werden zusammen mit den Schneidevorrichtungen 472 und 510 gedreht. Ebenso kann Drehkraft von der Scheibe 384 über die Buchse 388 zu dem Rohrschaft 490, sowie von dem Rohrschaft 490 über die Buchse 498 zu dem Rohrschaft 460 übertragen werden. Entsprechend drehen sich die Spulenordnung 378, die Rasträder 468, 506 und 526, die Schneidevorrichtungen 472 und 510 und die Rohrschäfte 460 und 490 zusammen als eine Einheit.

Wenn der Fahrzeuginsasse aus dem Fahrzeug aussteigen will und den Gurt 354 löst, spannt die Antriebsvorrichtung 568 in ähnlicher Weise die Achse 368 und die Spulenordnung 378 zur Drehung in der Gurtrückziehrichtung vor. Die Spulenordnung 378, die Rasträder 468, 506 und 526, die Schneidevorrichtungen 472 und 510 und die Rohrschäfte 460 und 490 drehen sich gemeinsam und es gibt keine relative Drehung zwischen diesen Teilen.

Während der Verwendung der Rückziehvorrückung 352 liefert der Sensor 562 ein Signal an den Controller 564 und der Controller steuert den Verschiebemechanismus 546 ansprechend auf das Signal. Der Verschiebemechanismus 546 kann ständig betriebsmäßig aktiv sein, oder kann betriebsmäßig inaktiv sein und dann bei Beginn eines Notfallzustands, wie beispielsweise eines Fahrzeugaufpralls, betriebsmäßig aktiv sein. Der Verschiebemechanismus 546 bewegt die Verriegelungsklaue 532 derart, daß entweder der Vorsprung 536 mit dem Rastrad 468 ausgerichtet ist, der Vorsprung 536 mit dem Rastrad 506 ausgerichtet ist, oder der Vorsprung 538 mit dem Rastrad 526 ausgerichtet ist.

Wenn es gewünscht wird, den Fahrzeuginsassen mit dem Gurt 354 zurückzuhalten, wie beispielsweise während eines Fahrzeugaufpralls, bewegt der Betätiger 566 die Verriegelungsklaue 532 aus ihrer Freigabeposition (Fig. 15) in ihre selektive Klaueneingriffsposition (siehe Fig. 17 und 18). Nur eines der Rasträder 468, 506 und 526 steht in Eingriff und ist bezüglich weiterer Drehung in der Gurtausgaberichtung A verriegelt.

Wenn der Verschiebemechanismus 546 derart betrieben wird, daß der Vorsprung 538 mit dem Rastrad 526 ausgerichtet ist und damit in Eingriff steht (nicht gezeigt), sind die Achse 368 und die Spulenordnung 378 gegen eine Drehung in der Gurtausgaberichtung A blockiert und eine Ausgabe bzw. ein Herausziehen von Gurt wird vollständig verhindert. Das vollständige Blockieren der Gurtausgabe ist zweckmäßig, falls das Fahrzeug in einen relativ geringfügigen Aufprall verwickelt ist, oder wenn der Fahrzeuginsasse sich nicht in einer gewünschten Position befindet, beispielsweise zu nahe an der Windschutzscheibe.

Wenn der Verschiebemechanismus 546 die Verriegelungsklaue 532 derart bewegt hat, daß der Vorsprung 536 so ausgerichtet ist, daß er mit dem Rastrad 468 in Eingriff kommt und dieses blockiert (Fig. 17), sind das Rastrad 468, der Rohrschaft 460 und die Schneidevorrichtung 472 bezüglich einer Drehung in der Gurtausgaberichtung A blockiert. Die Zugkraft im Gurt 354 drängt die Spulenordnung 378 zu einer Drehung relativ zu der nun stationären Schneidevorrichtung 472. Diese Zugkraft ist proportional zu der Druckkraft, die von dem Fahrzeuginsassen auf den Gurt 354 ausgeübt wird. Die Oberfläche 414 (Fig. 16) liegt gegen den Endteil 480 des Schneidelements 478. Wenn die Kraft, mit der die Oberfläche 414 gegen den Endteil 480 anliegt, unterhalb einer vorbestimmten Kraft ist, dringt das Schneidelement 478 nicht an der Oberfläche 414 in das Material der ersten Spulenhälften 396 ein, und die Spulenordnung 378 dreht sich nicht relativ zu der stationären Schneidevor-

richtung 472.

Wenn die Kraft oberhalb der vorbestimmten Kraft ist, überwindet das Schneidelement 478 den Widerstand des Materials der ersten Spulenhülshälfte 396 und dringt in das Material der ersten Spulenhülshälfte ein und schneidet dieses. Die Schneidevorrichtung 472 schneidet ein Materialsegment von der ersten Spulenhülshälfte 396 weg, um eine Nut 572 zu schaffen (Fig. 17). Die Schraubensegmentform des Schneidelements 478 bewirkt, daß sich die Schneidevorrichtung 472 axial entlang des Rohrschafts 460 bewegt, wenn die Spulenhülshälften 396, 398 relativ zu der Schneidevorrichtung 472 gedreht werden. Demgemäß hat die Nut 572 eine Schraubenform. Das Schneidelement 478 bewegt sich von der ersten Spulenhülshälfte 396 zu der zweiten Spulenhülshälfte 398 und nachfolgend zurück zu der ersten Spulenhülshälfte in einer kontinuierlichen Folge, solange ein Schneiden durch das Schneidelement 478 auftritt. Das Schneiden durch das Schneidelement 478 dauert an, bis die Schneidevorrichtung 472 an die Scheibe 380 anstößt. Während des Schneidens wird das weggeschnittene Material in dem Schlitz 486 aufgenommen. Energie wird während des Schneidens der Spulenhülshälften 396, 398 durch die Schneidevorrichtung 472 absorbiert.

Die Energiemenge, die während des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 472 absorbiert wird, ist proportional zu der Kraft, die erforderlich ist, um die Spulenhülshälften 396, 398 zu schneiden. Die Kraft ist proportional zu der Materialmenge, die von den Spulenhülshälften 396, 398 entfernt wurde und zu der Leichtigkeit, mit der die Schneidevorrichtung 472 schneidet. Die entfernte Materialmenge ist abhängig von der Querschnittsfläche des Schneidelements 478. Die Leichtigkeit des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 472 steht im Verhältnis zu der Entfernung des Schneidelements 478 von der Achse 364, die als ein Arbeitsradius definiert wird.

Wenn der Vorsprung 536 zum Eingriff mit dem Rastrad 506 ausgerichtet wurde (Fig. 18), wird eine Drehung des Rastrades 506, des Rohrschafts 490 und der Schneidevorrichtung 510 unterbunden. Die Spulenanordnung 378 wird zur Drehung relativ zu der drehmäßig stationären Schneidevorrichtung 510 gedrängt. Das Material der ersten Spulenhülshälfte 396 an der Oberfläche 420 (Fig. 16) liegt gegen den Endteil des Schneidelements 516 an. Auch neigt die Scheibe 384 dazu, drehmäßig um die Buchse 388 herum zu gleiten.

Die Kraft, die zu der relativen Drehung der Spulenanordnung 378 relativ zu der Schneidevorrichtung 510 drängt, ist proportional zum Betrag der Spannung im Gurt 354. Wenn die Kraft, die zu einer Drehung der Spulenanordnung 378 relativ zu der Schneidevorrichtung 510 drängt, kleiner als die vorbestimmte Kraft ist, dann dringt das Schneidelement 516 nicht in das Material der ersten Spulenhülshälfte 396 ein, und die Spulenanordnung 378 dreht sich nicht relativ zu der Schneidevorrichtung 510.

Wenn die Kraft, die die Spulenanordnung 378 zur Drehung relativ zu der Schneidevorrichtung 510 drängt, größer ist als die vorbestimmte Kraft, überwindet das Schneidelement 516 den Widerstand des Materials der ersten Spulenhülshälfte 396 und es dringt in das Material der ersten Spulenhülshälfte ein und schneidet dieses. Das Schneidelement 516 schneidet ein Materialsegment weg von der ersten Spulenhülshälfte 396, um eine Nut 570 zu schaffen (Fig. 18). Das Schneidelement 516 bewegt sich von der ersten Spulenhülshälfte 396 zu der zweiten Spulenhülshälfte 398 und nachfolgend zurück zu der ersten Spulenhülshälfte, so daß die Nut kontinuierlich ist. Die Schraubensegmentform des Schneidelements 516 bewirkt, daß die Schneidevorrichtung 510 sich axial bewegt, während die

Spulenhülshälften 396 um die Schneidevorrichtung herum gedreht werden. Entsprechend wurde die Schneidevorrichtung 510 für jede Drehung der Spulenhülshälften 396, 398 so viel weiter bewegt, daß das Schneidelement 516 einen neuen Materialabschnitt schneidet. Das weggeschnittene Material wird im Schlitz 522 aufgenommen und das Schneiden dauert an, bis die Schneidevorrichtung 510 an die Schultern 410 und 436 anstößt. Die anderen Rasträder 468 und 526 werden nicht blockiert und drehen sich zusammen mit der Spulenanordnung 378. Entsprechend werden der Rohrschaft 460 und die Schneidevorrichtung 472 gedreht, und es erfolgt kein Schneiden durch das Schneidelement 478 an der Oberfläche 414 der ersten Spulenhülshälfte 396.

Während des Schneidens der Spulenhülshälften 396, 398 durch die Schneidevorrichtung 510 wird Energie absorbiert. Die Energiemenge, die absorbiert wird, ist proportional zu der Kraft, die erforderlich ist zum Schneiden der Spulenhülshälften 396, 398 durch die Schneidevorrichtung 510. Die Kraft ist proportional zu der entfernten Materialmenge und zu der Leichtigkeit, mit der die Schneidevorrichtung 510 schneidet. Die entfernte Materialmenge ist abhängig von der Querschnittsfläche des Schneidelements 516. Die Leichtigkeit des Schneidens steht in Beziehung mit der Entfernung des Schneidelements 516 von der Achse, d. h. dem Arbeitsradius des Schneidelements 516.

Während des Schneidens entweder durch die Schneidevorrichtung 472 oder durch die Schneidevorrichtung 510 wird eine Gurtlänge 354 von der Rückziehvorrückrichtung 352 ausgegeben und es wird gestattet, daß sich der Fahrzeuginsasse etwas nach vorn bewegt. Die Verzögerung des Fahrzeuginsassen erfolgt über eine längere Zeitperiode. Der Widerstand gegen Drehung der Spulenanordnung 378 und die Energiemenge, die während des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 472 absorbiert wird, ist geringer als der Widerstand gegen Drehung der Spulenanordnung und die Energiemenge, die während des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 510 absorbiert wird, weil die Querschnittsfläche und der Arbeitsradius der Schneidelemente 478 und 516 derart gewählt sind, daß eine geringere Kraft benötigt wird, um ein Schneiden durch das Schneidelement 478 zu bewirken. Die während des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 472 absorbierte Energiemenge ist zweckmäßig für kleinere Fahrzeuginsassen, zum Beispiel Insassen mit einem Gewicht innerhalb des fünften Gewichtsprozentierbereichs. Die während des Schneidens durch die Schneidevorrichtung 510 absorbierte Energiemenge ist zweckmäßig für eine Person mit durchschnittlichem Gewicht innerhalb der Bevölkerung.

Aus der obigen Beschreibung der Erfindung wird der Fachmann Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen erkennen. Solche Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen innerhalb des Fachwissens sollen durch die beigefügten Ansprüche abgedeckt sein.

Zusammenfassend sieht die Erfindung also folgendes vor: Eine Spulenhülse ist drehbar in eine Gurtausgabe- und eine Gurtrückziehrichtung. Mittel, wie beispielsweise eine mit einem Rastrad in Eingriff bringbare Verriegelungsklaue, Stoppen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung. Die Spulenhülse ist drehbar relativ zu dem Rastrad bei Auftreten einer Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags. Eine Schneidevorrichtung ist radial innerhalb der Spulenhülse angeordnet zum Schneiden der Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich relativ zu dem gestoppten Rastrad dreht. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfaßt die Schneidevorrichtung einen Teil, der bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Drehachse der Spulenhülse geneigt ist, um zu bewirken, daß die Schneide-

einrichtung sich axial relativ zu der Spulenhülse bewegt. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel besteht die Spulenhülse aus einer Vielzahl von Teilen, die zusammengepaßt sind, um sich um die Achse herum zu erstrecken. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wird der Drehung der Spulenhülse Widerstand und der Widerstandsbetrag kann verändert werden. Zwei Schneidevorrichtungen sehen verschiedene Widerstandsgrößen vor, wenn sie die Spulenhülse schneiden.

Patentsprüche

1. Sitzgurtrückziehvorrückung, die folgendes aufweist:
eine Spulenhülse, um die ein Sitzgurt gewickelt ist, wobei die Spulenhülse in Gurtausgabe- und Gurtrückziehrückrichtungen drehbar ist;
Mittel zum Stoppen der Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung;
Mittel zum Ermöglichen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung, nachdem sie gestoppt wurde durch die Mittel zum Stoppen und bei Auftreten einer Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags; und
Schneidevorrückungsmittel, die radial innerhalb der Spulenhülse angeordnet sind zum Schneiden in die Spulenhülse hinein, wenn sich die Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung dreht, nachdem sie durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und ansprechend auf Spannung im Gurt oberhalb des vorbestimmten Betrags.
2. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 1, wobei die Mittel zum Stoppen der Spulenhülse ein Glied umfassen, das in den Ausgabe- und Rückziehrückrichtungen drehbar ist, sowie Mittel zum Blockieren einer Drehung des drehbaren Glieds in der Ausgaberückrichtung, wobei die Spulenhülse relativ zu dem drehbaren Glied drehbar ist ansprechend auf Spannung im Gurt über einen vorbestimmten Betrag hinaus.
3. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 2, wobei die Vorrückung eine Achse umfaßt, die zur Drehung mit dem drehbaren Glied festgelegt ist, wobei die Schneidemittel entlang der Achse beweglich sind, während einer Drehung der Spulenhülse relativ zu dem drehbaren Glied in der Gurtausgaberückrichtung.
4. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 3, wobei die Schneidemittel auf eine Drehung zusammen mit der Achse beschränkt sind.
5. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 4, wobei die Achse Oberflächenmittel in Eingriff mit den Schneidevorrückungsmitteln besitzt zum Beschränken der Schneidevorrückungsmittel auf eine Drehung zusammen mit der Achse.
6. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 2, wobei die Vorrückung ferner folgendes umfaßt: ein zweites drehbares Glied, das in den Gurtausgabe- und Gurtrückziehrückrichtungen drehbar ist, und Mittel zum Blockieren einer Drehung des zweiten drehbaren Glieds in der Gurtausgaberückrichtung, wobei die Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung relativ zu dem zweiten drehbaren Glied drehbar ist, wobei die Schneidevorrückungsmittel eine erste Schneideeinrichtung umfassen, die in die Spulenhülse einschneidet, wenn die Spulenhülse sich relativ zu dem ersten drehbaren Glied dreht, und eine zweite Schneideeinrichtung umfassen, die in die Spulenhülse einschneidet, wenn sich die Spulenhülse relativ zu dem zweiten drehbaren Glied dreht.
7. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 6, wobei die

- ersten und zweiten drehbaren Glieder erste bzw. zweite Rasträder sind, wobei die Mittel zum Blockieren einer Drehung des ersten drehbaren Glieds und die Mittel zum Blockieren einer Drehung des zweiten drehbaren Glieds eine Klaue aufweisen, die in Eingriff mit entweder dem ersten oder dem zweiten Rastrad bewegbar ist.
8. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 7, wobei die Vorrückung ferner ein drittes Rastrad umfaßt, das an der Spulenhülse befestigt ist, wobei die Klaue bewegbar ist in Eingriff mit entweder dem ersten, dem zweiten oder dem dritten Rastrad.
9. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 1, wobei die Schneidevorrückungsmittel ein Schneideelement besitzen zum Eindringen in das Material der Spulenhülse.
10. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 9, wobei die Spulenhülse eine schraubenförmige Nut besitzt, die sich entlang einer Innenoberfläche der Spulenhülse erstreckt, wobei das Schneideelement der schraubenförmigen Nut folgt während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidevorrückungsmittel.
11. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 9, wobei das Schneideelement geneigt ist bezüglich einer Ebene senkrecht zu einer Drehachse der Spulenhülse, um zu bewirken, daß sich die Schneidemittel axial relativ zu der Spulenhülse bewegen während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidevorrückungsmittel.
12. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 11, wobei das Schneideelement schraubenförmig ist und sich um die Achse herum erstreckt.
13. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 9, wobei die Schneidevorrückungsmittel einen Körper umfassen, der das Schneideelement trägt.
14. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 13, wobei der Körper und das Schneideelement der Schneidevorrückungsmittel einstückig ausgebildet sind.
15. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 13, wobei der Körper und das Schneideelement der Schneidevorrückungsmittel aneinander hartgelötet sind.
16. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 13, wobei der Körper und das Schneideelement der Schneidevorrückungsmittel aus Stahl sind.
17. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 13, wobei das Schneideelement aus Carbid ist.
18. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 1, wobei die Spulenhülse eine Vielzahl von Teilen umfaßt.
19. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 18, wobei die Vielzahl von Teilen erste und zweite Teile umfaßt, die jeweils eine hohle Halbzylinderform besitzen und jeweils zwei Seiten besitzen, die sich parallel zu einer Drehachse der Spulenhülse erstrecken, wobei die Seiten des ersten Teils in Eingriff mit Seiten des zweiten Teils stehen.
20. Rückziehvorrückung gemäß Anspruch 19, wobei die Vorrückung ferner einen Kragen umfaßt, der sich um die ersten und zweiten Teile herum erstreckt, um die ersten und zweiten Teile zusammenzuhalten.
21. Sitzgurtrückziehvorrückung, die folgendes aufweist:
eine Spulenhülse, um die Sitzgurt gewickelt ist, wobei die Spulenhülse in Gurtausgabe- und Gurtrückziehrückrichtungen drehbar ist;
Mittel zum Stoppen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung;
Mittel zum Ermöglichen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberückrichtung, nachdem sie gestoppt wurde durch die Mittel zum Stoppen und beim Auftreten einer Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags; und

Schneidevorrichtungsmittel zum Schneiden in die Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich in der Gurtausgaberichtung dreht, nachdem sie durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und ansprechend auf Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags, wobei die Schneidevorrichtungsmittel Mittel umfassen zum Bewirken, daß sich die Schneidevorrichtungsmittel während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidevorrichtungsmittel entlang einer Drehachse der Spulenhülse bewegen.

22. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 21, wobei die Vorrchtung ferner eine Achse umfaßt, entlang derer sich die Schneidevorrichtungsmittel während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidevorrichtungsmittel bewegen.

23. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 21, wobei die Schneidevorrichtungsmittel 1 einen schraubenförmigen Vorsprung umfassen, der sich um die Achse herum erstreckt.

24. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 23, wobei die Schneidevorrichtungsmittel einen Körper umfassen, der den schraubenförmigen Vorsprung trägt.

25. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 24, wobei der Körper und der schraubenförmige Vorsprung der Schneidevorrichtungsmittel einstückig ausgebildet sind.

26. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 24, wobei der Körper und der schraubenförmige Vorsprung der Schneidevorrichtungsmittel miteinander hartverlötet sind.

27. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 24, wobei der Körper und der schraubenförmige Vorsprung der Schneidevorrichtungsmittel aus Stahl sind.

28. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 24, wobei der schraubenförmige Vorsprung aus Carbid ist.

29. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 23, wobei der schraubenförmige Vorsprung einen Teil besitzt, der in die Spulenhülse einschneidet.

30. Sitzgurtrückziehvorrchtung, die folgendes aufweist:
eine Spulenhülse, um die Sitzgurt gewickelt ist, wobei die Spulenhülse um eine Drehachse herum drehbar ist in Gurtausgabe- und Gurtrückziehrichtungen;
Mittel zum Stoppen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung;
Mittel zum Ermöglichen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung, nachdem sie durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und bei Auftreten von Spannung im Gurt oberhalb eines vorbestimmten Betrags; und
Schneidevorrichtungsmittel zum Schneiden in die Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich in der Gurtausgaberichtung dreht, nachdem sie durch die Mittel zum Stoppen gestoppt wurde und ansprechend auf eine Spannung im Gurt oberhalb des vorbestimmten Betrags;
wobei die Spulenhülse eine Vielzahl von Teilen aufweist, die zusammengesetzt sind und sich um die Drehachse der Spulenhülse herum erstrecken.

31. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 30, wobei die Vielzahl von Teilen erste und zweite Teile umfaßt, wobei die ersten und zweiten Teile jeweils eine hohle Halbzylinderform besitzen und jeweils zwei Seiten besitzen, die sich parallel zu der Achse erstrecken, wobei die Seiten des ersten Teils mit den Seiten des zweiten Teils in Eingriff stehen.

32. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 31, wobei die zwei Seiten an diametral gegenüberliegenden Stellen

liegen.

33. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 31, wobei die Vorrchtung ferner einen Kragen umfaßt, der sich um die zwei Teile herum erstreckt.

34. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 30, wobei die Schneidevorrichtungsmittel einen Teil umfassen, der bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Achse geneigt ist, um zu bewirken, daß die Schneidevorrichtungsmittel sich axial relativ zu der Spulenhülse bewegen während des Schneidens der Spulenhülse durch die Schneidevorrichtungsmittel.

35. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 34, wobei der Teil der Schneidevorrichtungsmittel eine Schraubenform besitzt und sich um die Achse herum erstreckt.

36. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 34, wobei die Schneidevorrichtungsmittel einen Körper umfassen, der den geneigten Teil der Schneidevorrichtungsmittel trägt.

37. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 36, wobei der Körper und der geneigte Teil der Schneidevorrichtungsmittel einstückig ausgebildet sind.

38. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 36, wobei der Körper und der geneigte Teil der Schneidevorrichtungsmittel miteinander hartverlötet sind.

39. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 36, wobei der Körper und der geneigte Teil der Schneidevorrichtungsmittel aus Stahl sind.

40. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 36, wobei der geneigte Teil der Schneidevorrichtungsmittel aus Carbid ist.

41. Sitzgurtrückziehvorrchtung für ein Fahrzeug, wobei die Rückziehvorrchtung folgendes aufweist:
eine Spulenhülse, um die Sitzgurt gewickelt ist, wobei die Spulenhülse um eine Drehachse in Gurtausgabe- und Gurtrückziehrichtungen drehbar ist;

Mittel zum Widerstehen einer Drehung der Spulenhülse in der Gurtausgaberichtung, einschließlich Schneidevorrichtungsmittel zum Schneiden in die Spulenhülse, wenn die Spulenhülse sich in die Gurtausgaberichtung dreht; und

Mittel zum Ändern des Widerstandsbetrags, der durch die Mittel zum Widerstehen vorgesehen ist.

42. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 41, wobei die Schneidevorrichtungsmittel eine Vielzahl von Schneideeinrichtungen zum Schneiden der Spulenhülse umfassen, wobei jede der Schneideeinrichtungen einen unterschiedlichen Widerstandsbetrag gegen Drehung der Spulenhülse vorsieht.

43. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 42, wobei die Mittel zum Widerstehen einer Drehung der Spulenhülse Mittel umfassen zur Freigabe einer vorbestimmten Anzahl der Vielzahl von Schneideeinrichtungen zum Schneiden der Spulenhülse.

44. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 43, wobei die Mittel zur Freigabe Mittel umfassen zum Wählen der vorbestimmten Anzahl der Schneideeinrichtungen ansprechend auf einen Zustand außerhalb der Rückziehvorrchtung.

45. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 42, wobei die Mittel zum Widerstehen eine Vielzahl von Rasträdern umfassen, die in der Gurtausgabe- und der Gurtrückziehrichtung drehbar sind.

46. Rückziehvorrchtung gemäß Anspruch 45, wobei die Mittel zum Widerstehen Mittel umfassen zum Blockieren einer Drehung in der Gurtausgaberichtung, und zwar von einer vorbestimmten Anzahl der Vielzahl von Rasträdern ansprechend auf einen Zustand, der

eine Anzeige bildet für einen Fahrzeugaufprall mit einer vorbestimmten Heftigkeit.

47. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 46, wobei die Mittel zum Blockieren eine Klaue umfassen, wobei die Klaue schwenkbar ist zwischen einer Freigabeposition, in der eine Drehung der Rasträder gestattet ist, und einer Blockierposition, in der eine Drehung der vorbestimmten Anzahl der Rasträder verhindert wird.

48. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 47, wobei die Klaue bewegbar ist entlang einer Richtung parallel zu der Drehachse der Spulenhülse.

49. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 46, wobei eines der Rasträder festgelegt ist zur Drehung zusammen mit der Spulenhülse.

50. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 42, wobei die Mittel zum Widerstehen eine Vielzahl von Schaftelementen umfassen, wobei eine erste Schneideeinrichtung auf einem ersten Schaftelement angeordnet ist, und wobei eine zweite Schneideeinrichtung auf einem zweiten Schaftelement angeordnet ist.

51. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 50, wobei das erste Schaftelement Oberflächenmittel besitzt, zum Beschränken der ersten Schneideeinrichtung auf eine Drehung zusammen mit dem ersten Schaftelement, und wobei das zweite Schaftelement Oberflächenmittel besitzt zum Beschränken der zweiten Schneideeinrichtung auf eine Drehung zusammen mit dem zweiten Schaftelement.

52. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 42, wobei die Vielzahl von Schneidevorrichtungsmitteln innerhalb der Spulenhülse angeordnet ist.

53. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 42, wobei die erste Schneideeinrichtung einen Teil umfaßt, der bezüglich einer Ebene senkrecht zu der Drehachse der Spulenhülse geneigt ist, um zu bewirken, daß die erste Schneideeinrichtung sich axial relativ zu der Spulenhülse bewegt während des Schneidens der Spulenhülse durch die erste Schneideeinrichtung.

54. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 53, wobei die zweite Schneideeinrichtung einen Teil umfaßt, der bezüglich der Ebene senkrecht zu der Achse geneigt ist, um zu bewirken, daß sich die zweite Schneideeinrichtung axial relativ zu der Spulenhülse bewegt während des Schneidens der Spulenhülse durch die zweite Schneideeinrichtung.

55. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 54, wobei jede der ersten und zweiten Schneideeinrichtungen einen Körper umfaßt, der den jeweiligen geneigten Teil trägt.

56. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 55, wobei bei jeder der ersten und zweiten Schneideeinrichtungen der Körper und der geneigte Teil einstückig ausgebildet sind.

57. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 55, wobei bei jeder der ersten und zweiten Schneideeinrichtungen der Körper und der geneigte Teil miteinander hartverlötet sind.

58. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 55, wobei bei jeder der ersten und zweiten Schneideeinrichtungen der Körper und der geneigte Teil aus Stahl sind.

59. Rückziehvorrichtung gemäß Anspruch 55, wobei bei jeder der ersten und zweiten Schneideeinrichtungen der geneigte Teil aus Carbid ist.

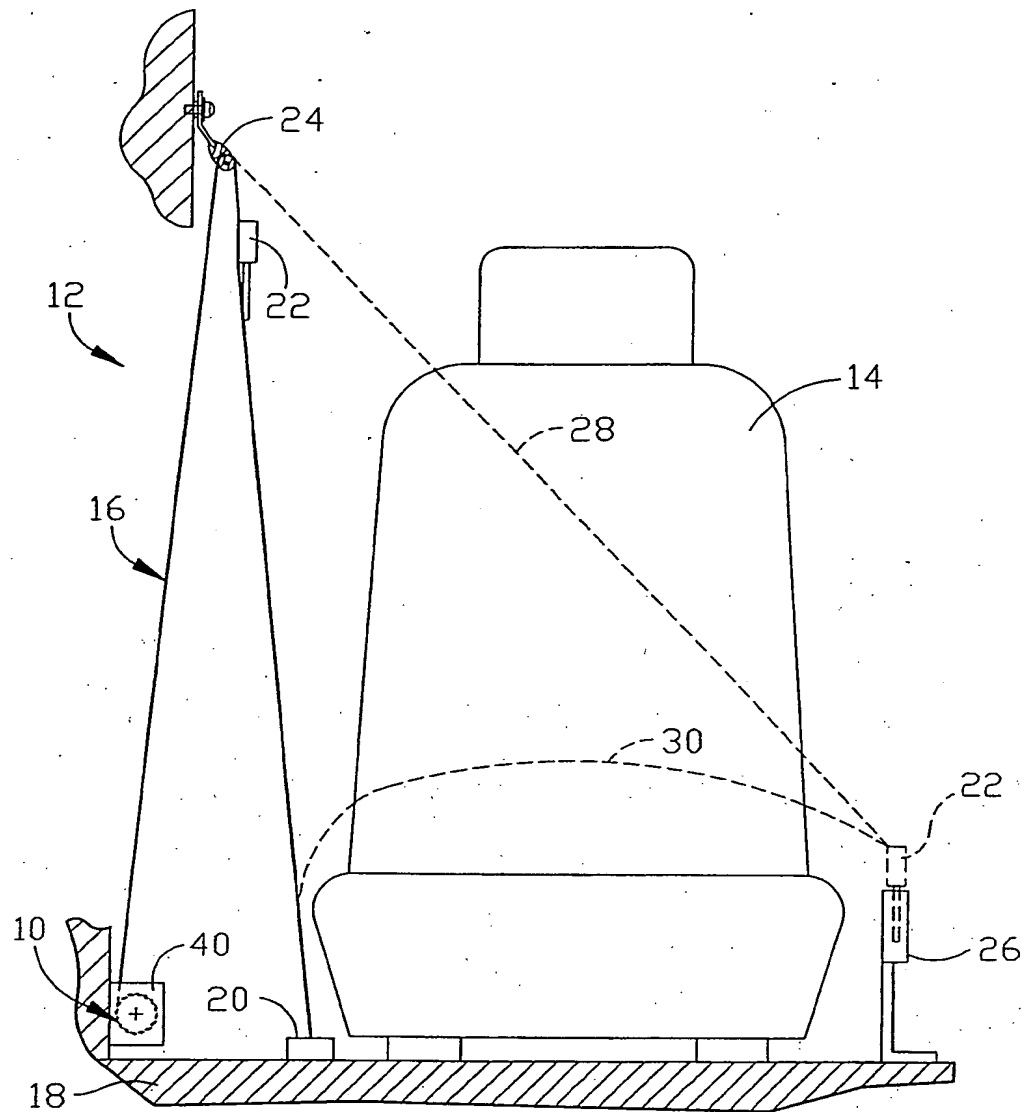


FIG. 1

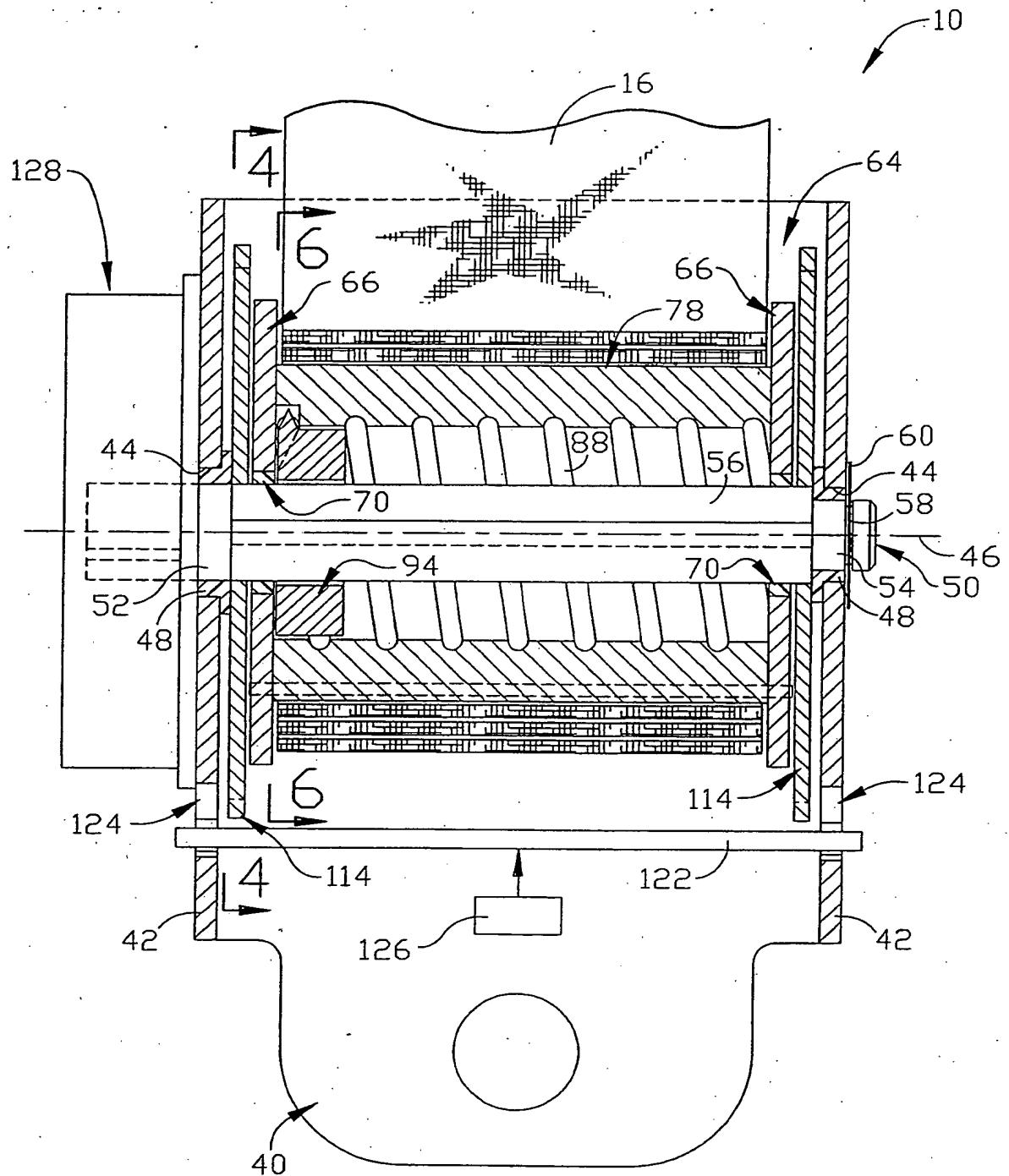


FIG. 2

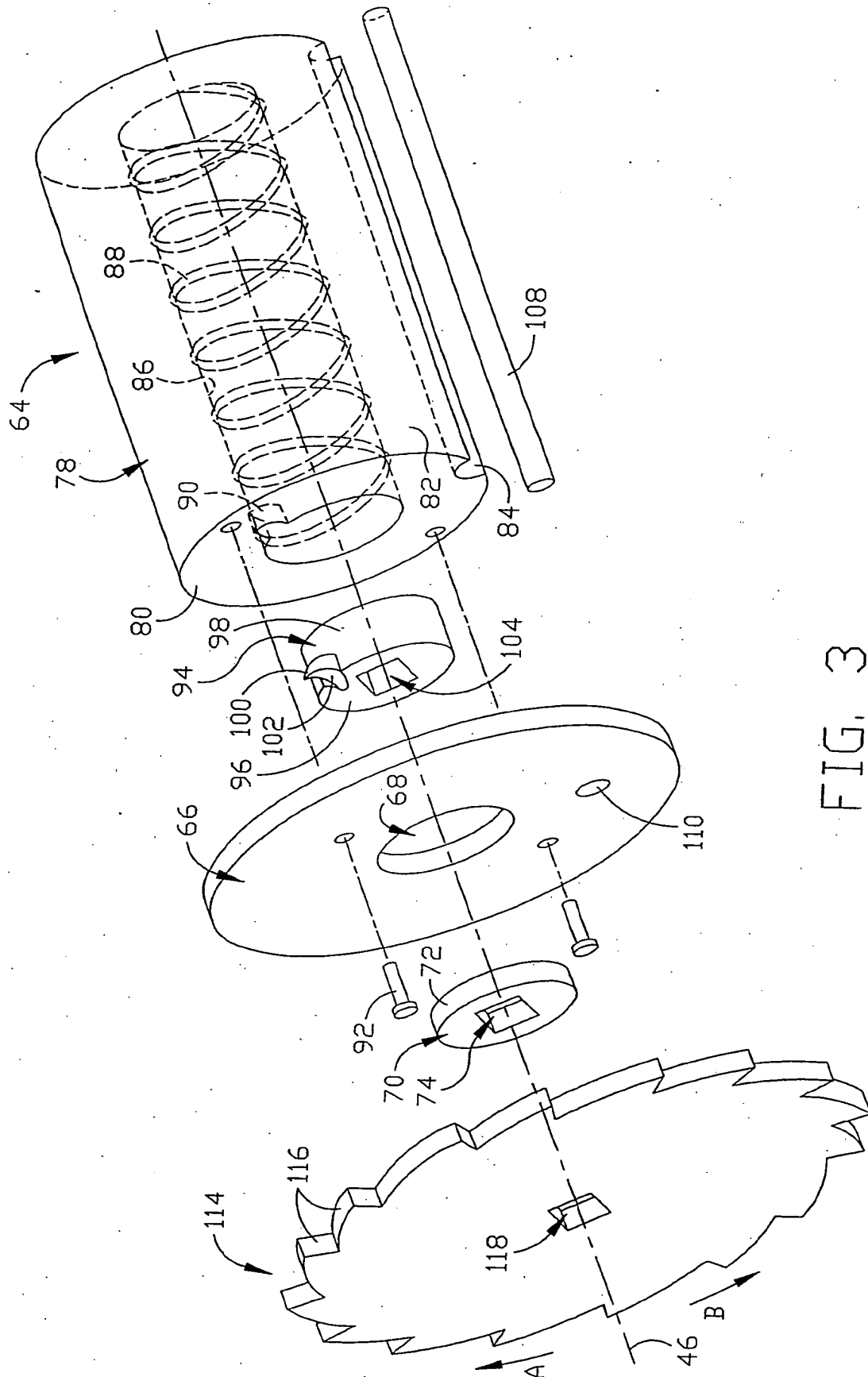


FIG. 3

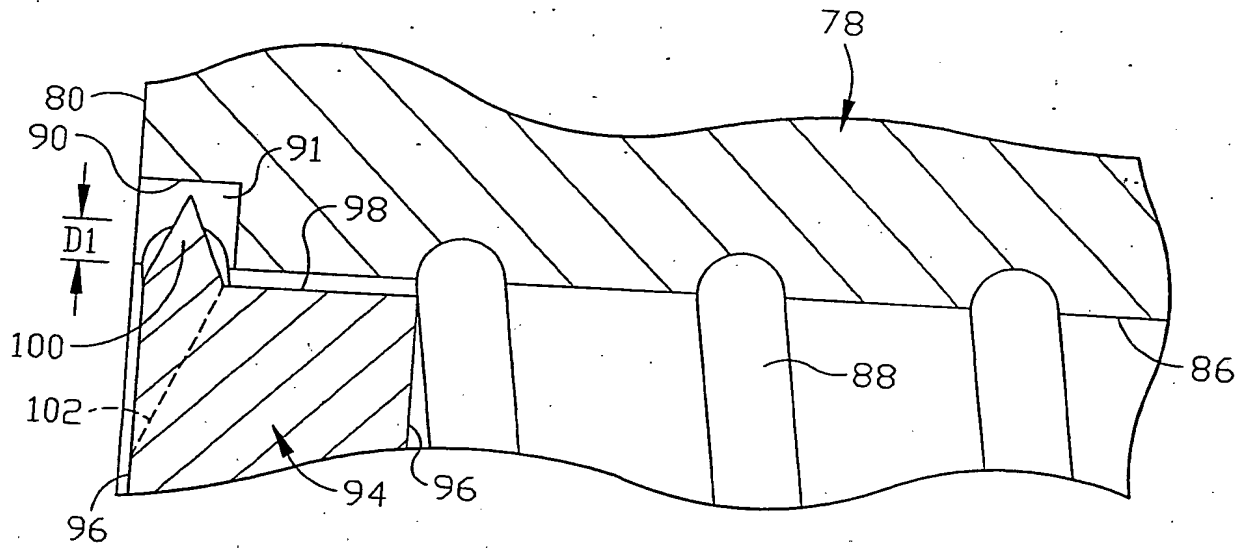


FIG. 5

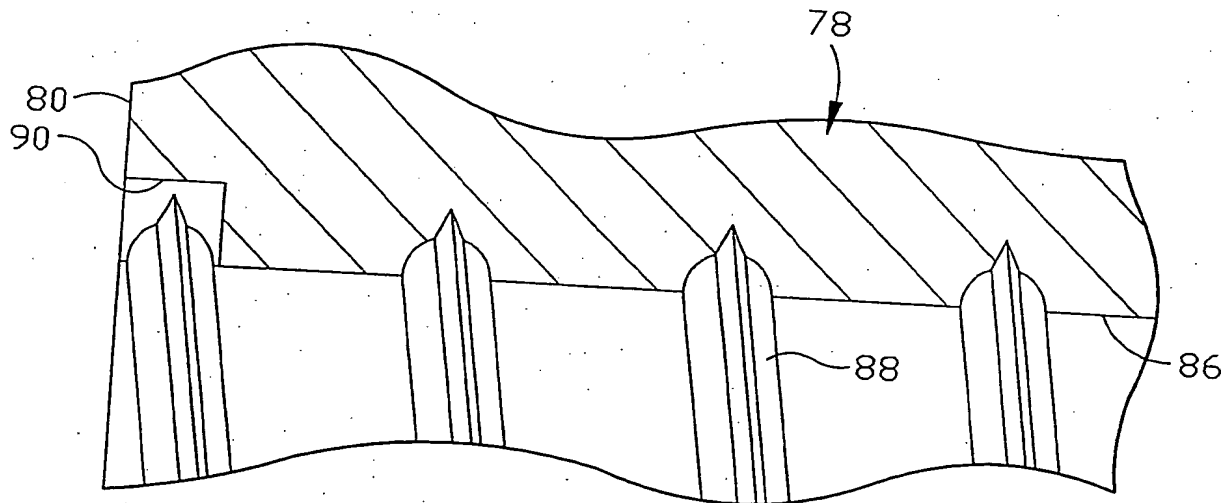


FIG. 8

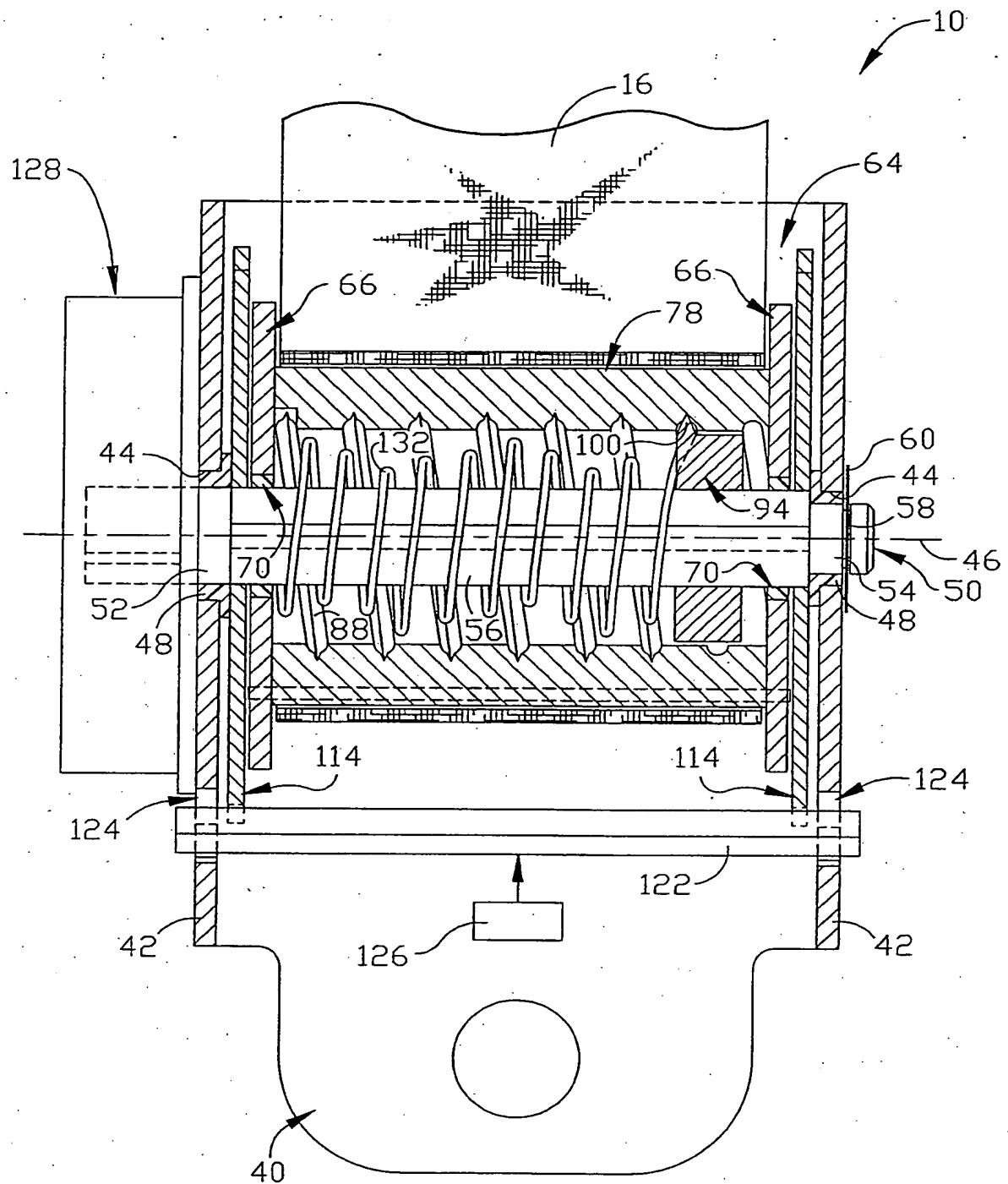


FIG. 7

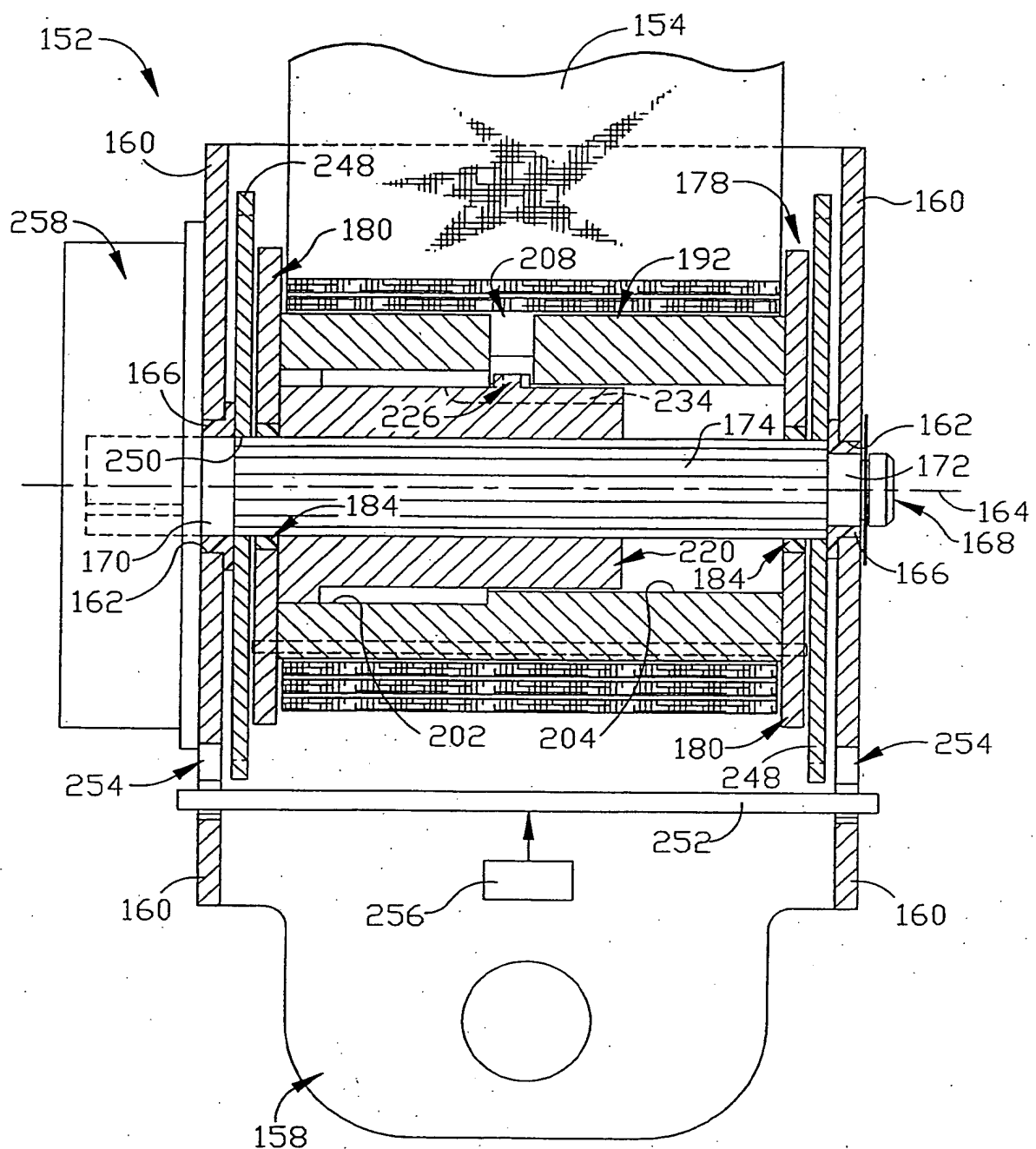


FIG. 9

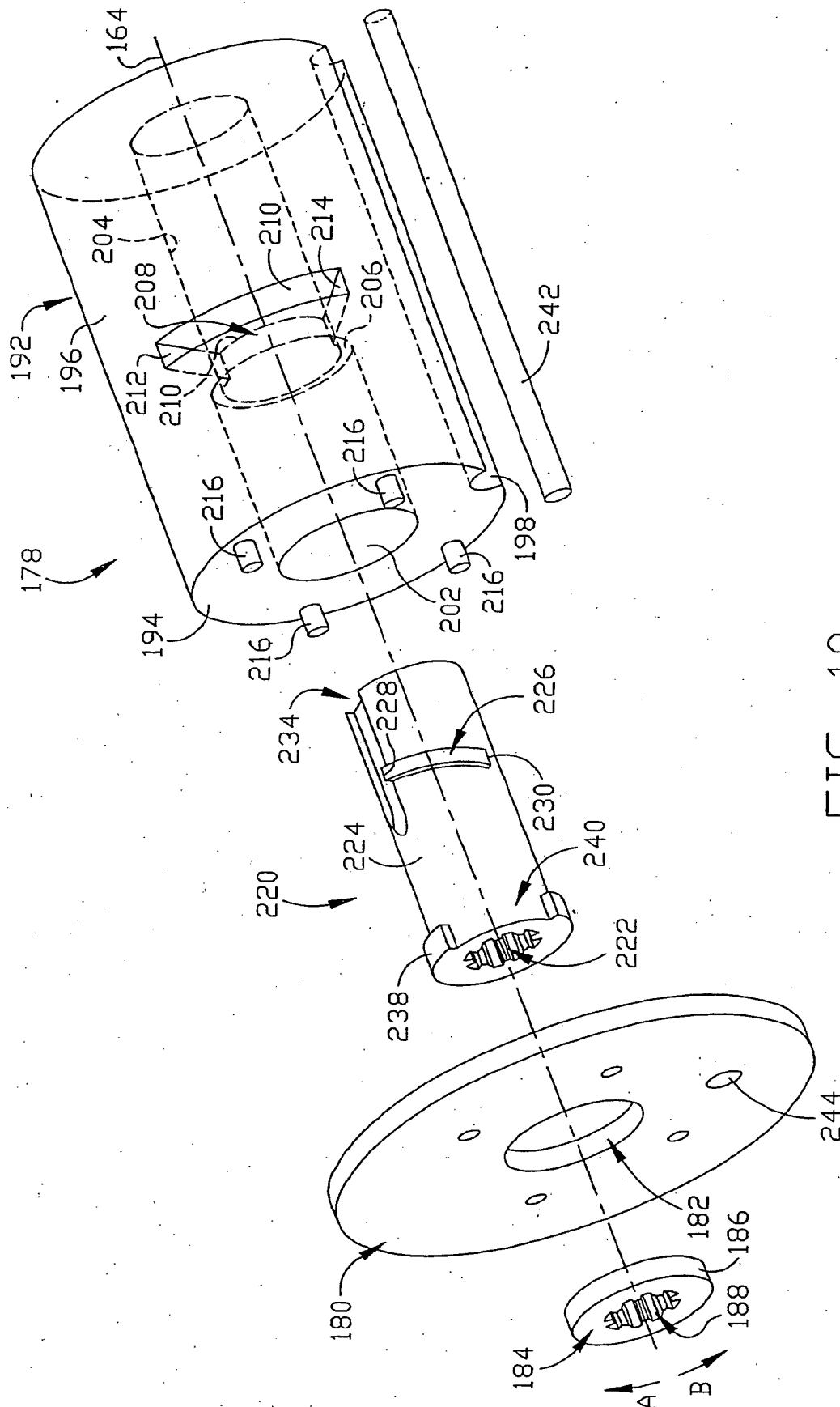


FIG. 10

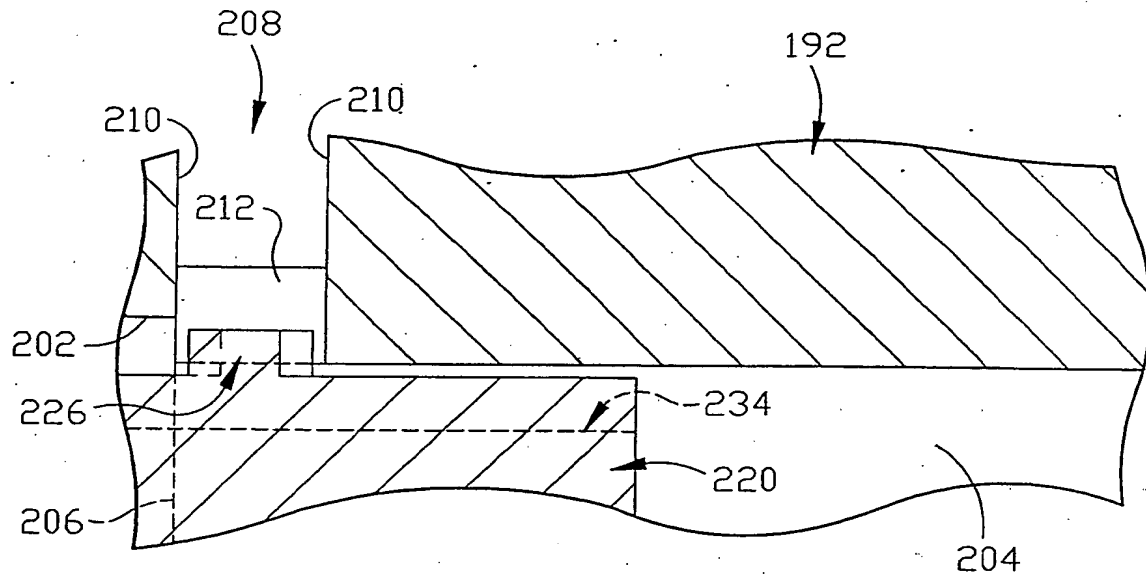


FIG. 11

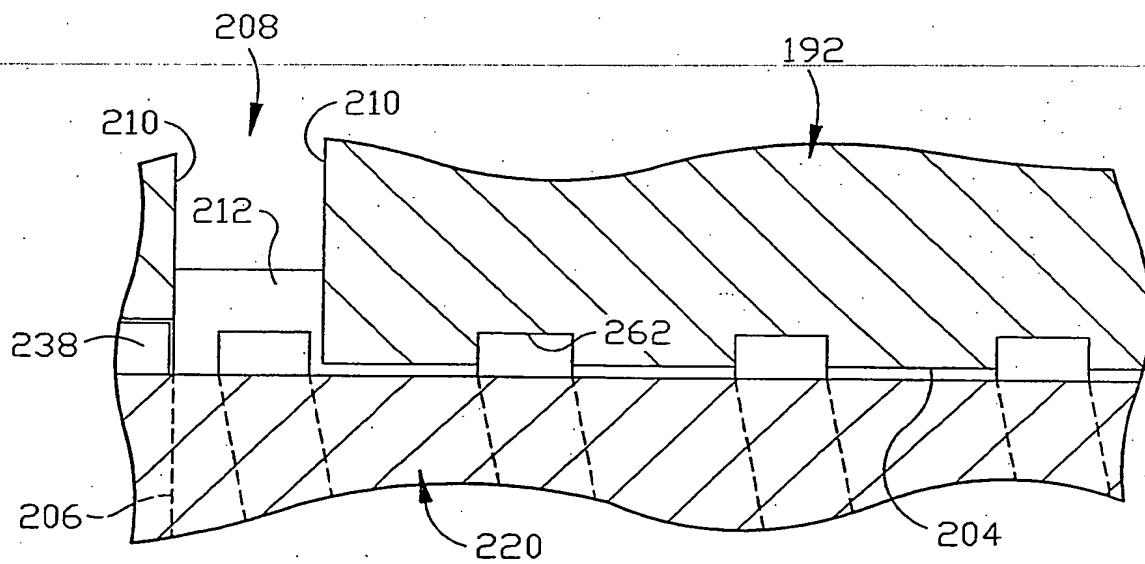


FIG. 12

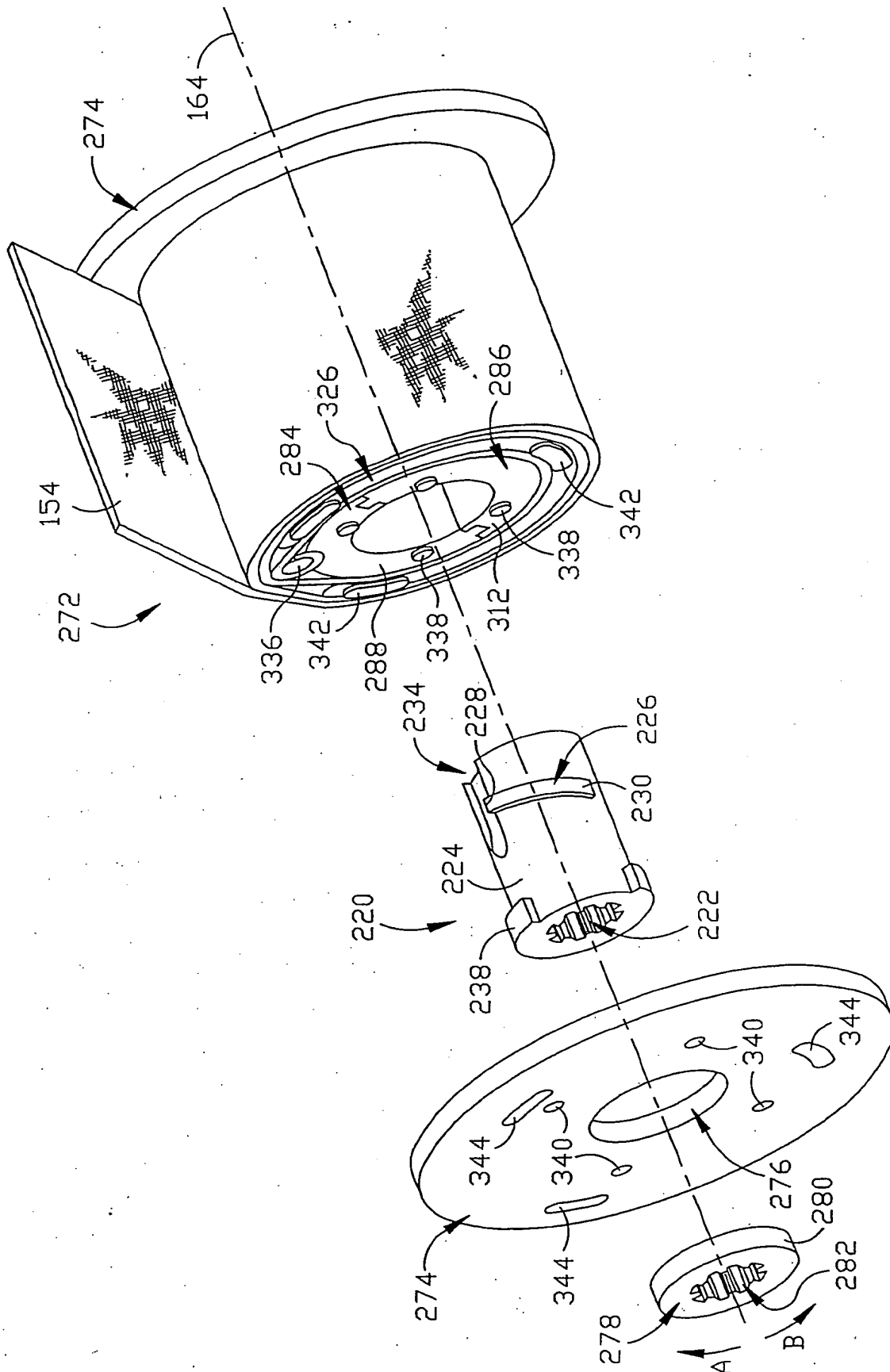


FIG. 13

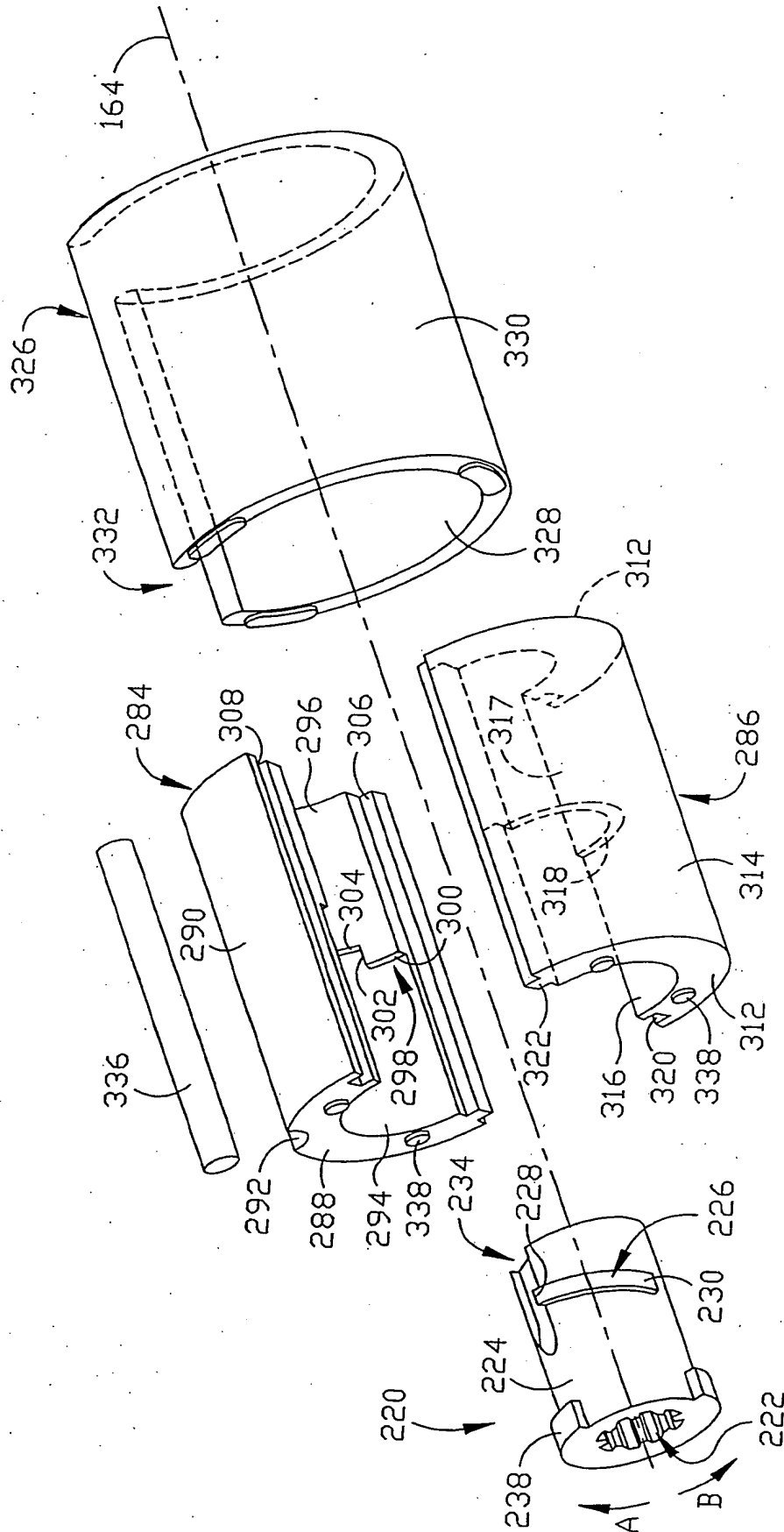


FIG. 14

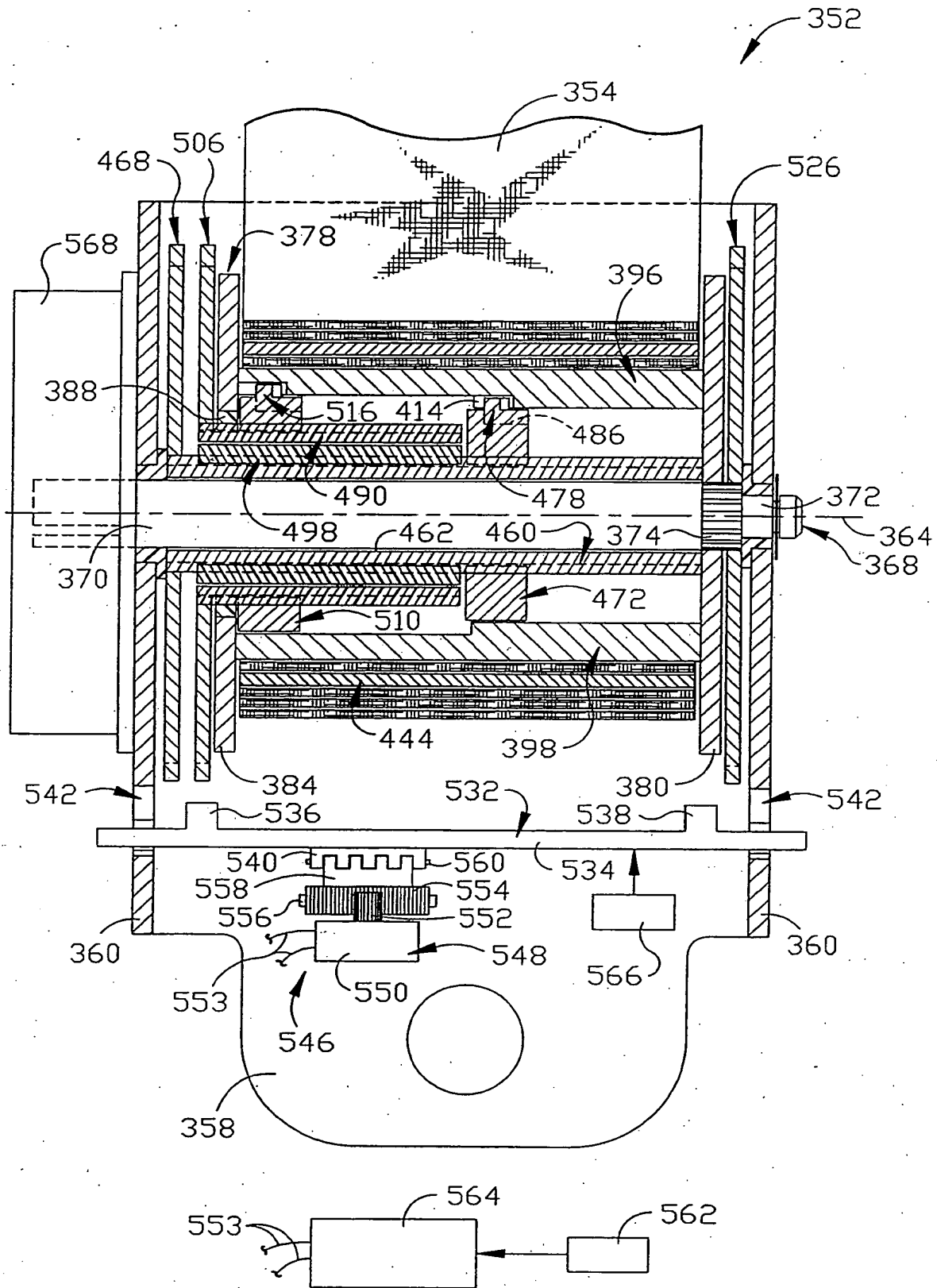


FIG. 15

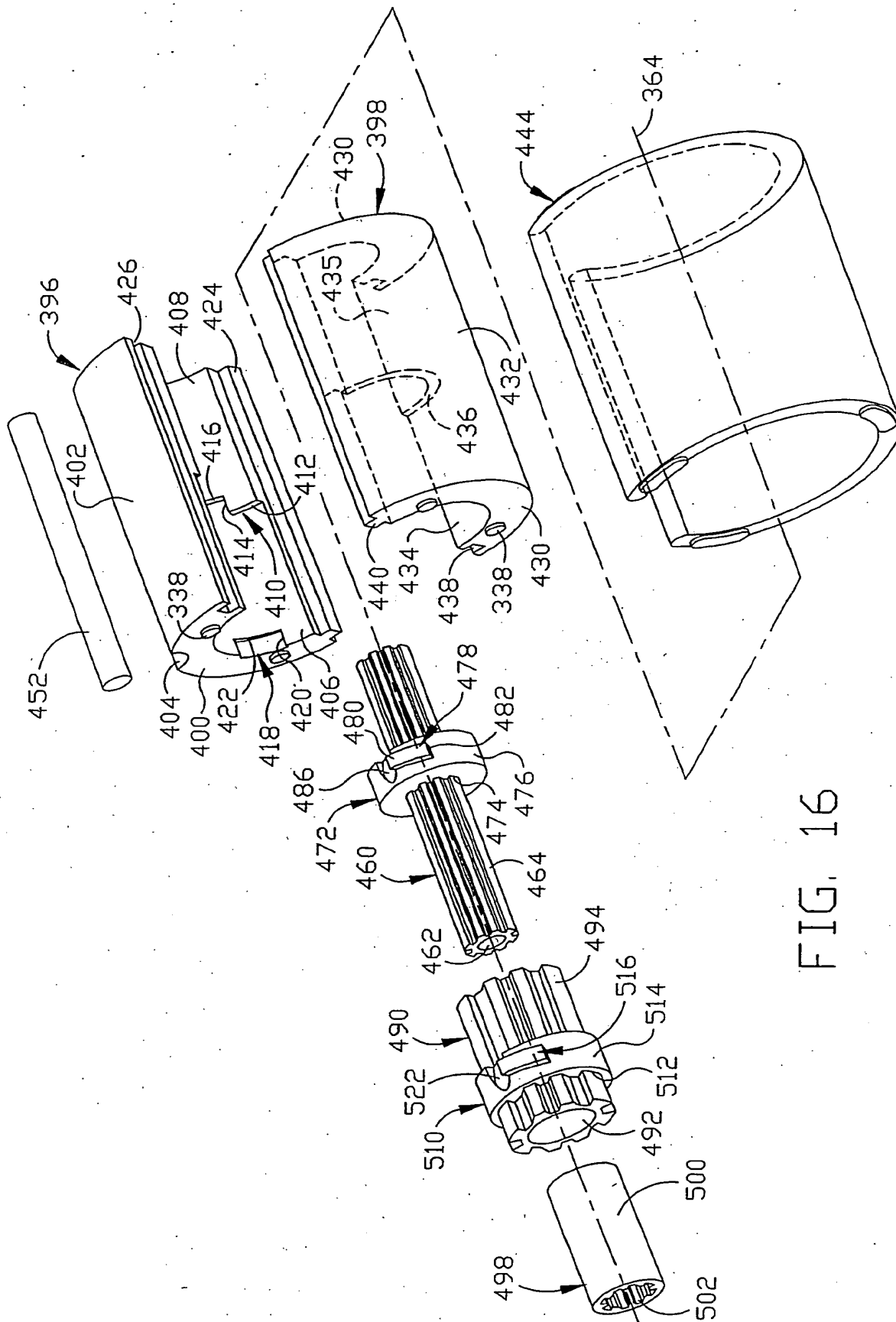


FIG. 16

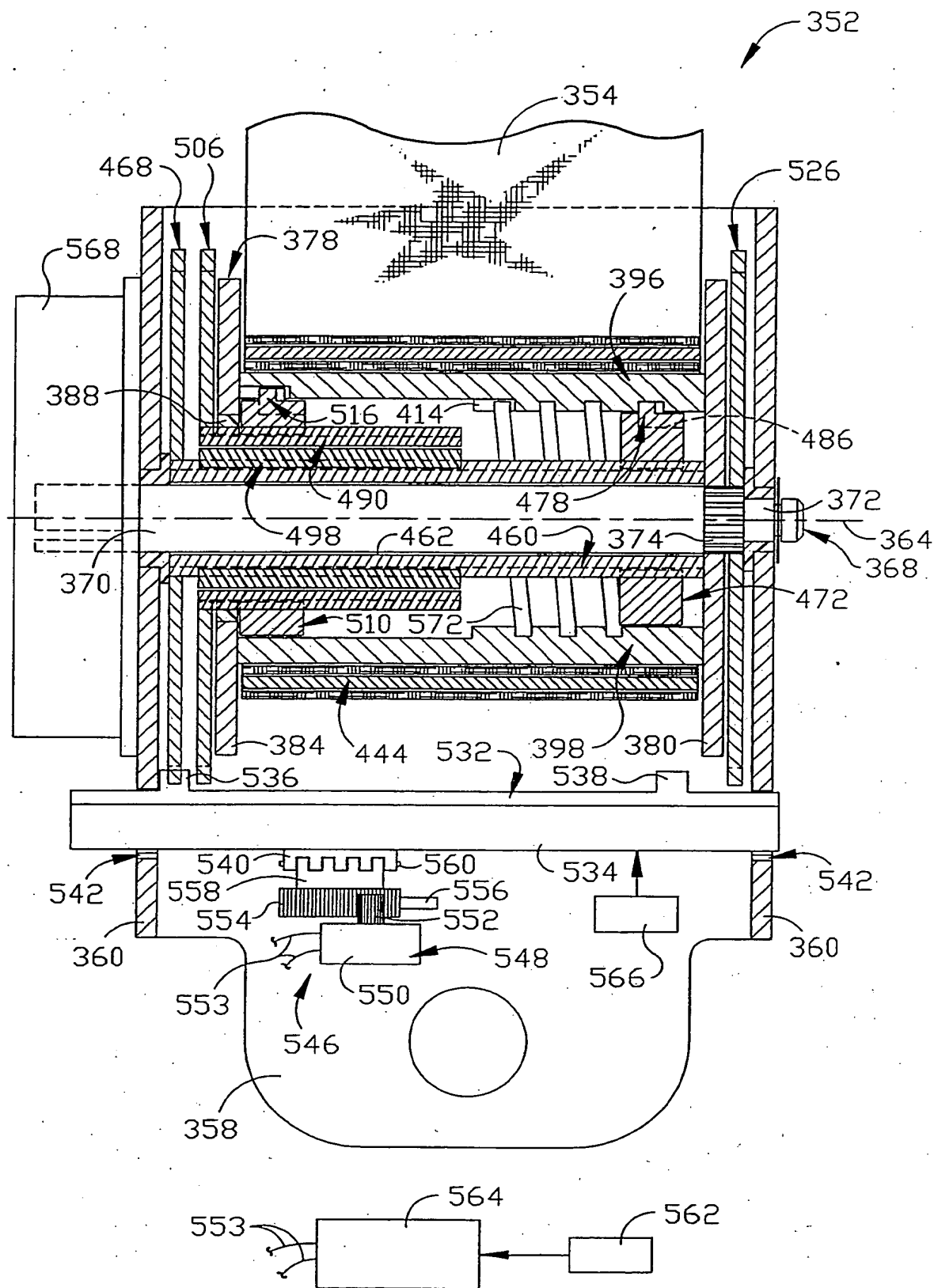


FIG. 17

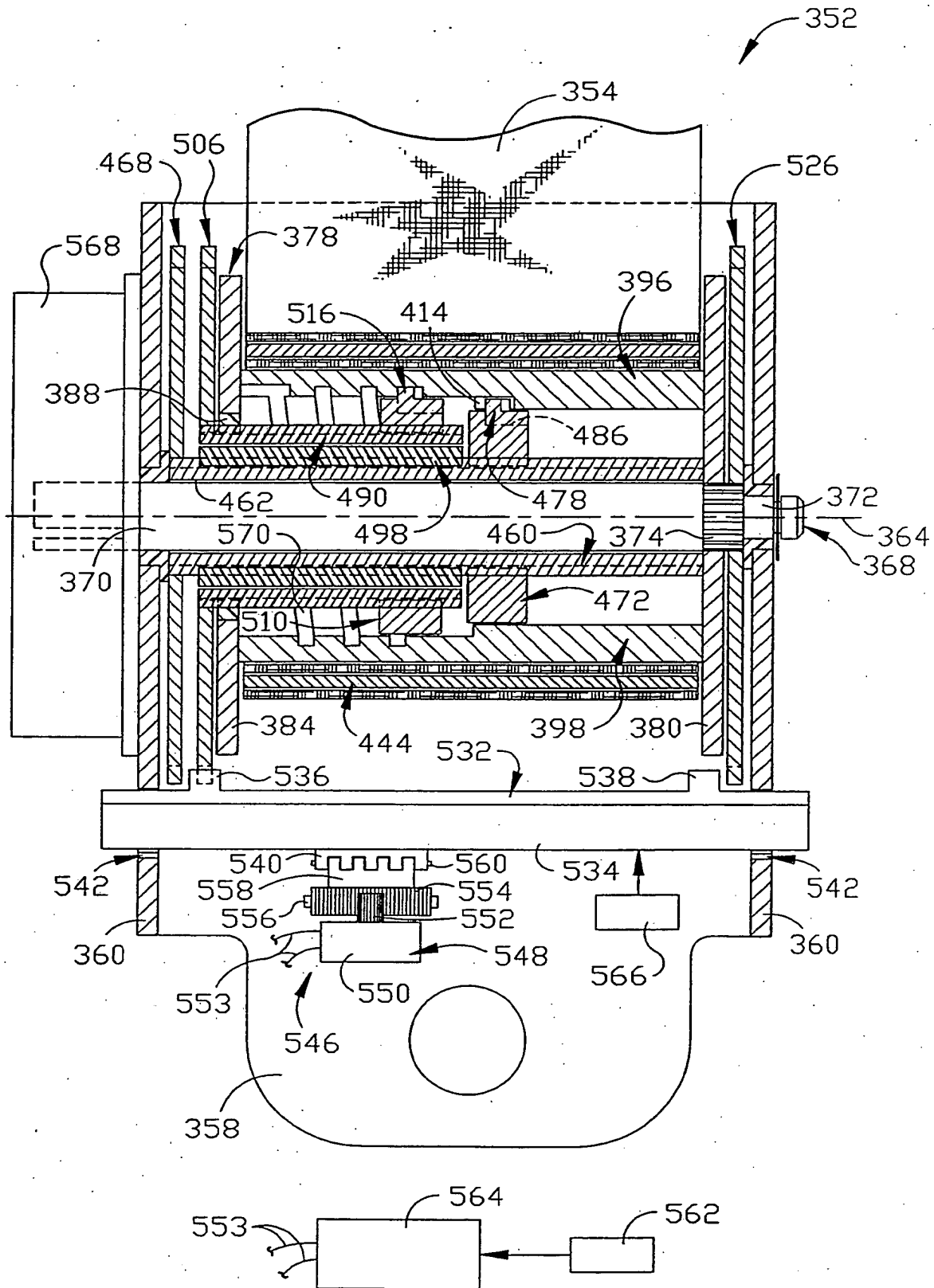


FIG. 18